البَاب الاول

الحشائش

أهميتها وأقسامها

أولا ـ مقدمة .

ثانيا ـ تعريف الحشيشه .

ثالثا ـ العوامل التى تساعد على انتشار الحشائش .

رابعا ـ اضرار الحشائش .

خامسا ـ فوائد الحشائش .

سادسا ـ خسائر الانتاج الزراعى بسبب الحشائش .

سابعا ـ اقسام الحشائش .

الحشائش
أهميتها وأقسامها

أولا ــ مقدمة :

منذ أن بدأ الأنســان كفاحه على الأرض وهو يجاهد فى سـبيل الحصول على الغذاء والكســاء ، وفى سـبيل حصوله عليهما فهو فى صراع مستمر مع كل ما ينافســه عليهما ، أو يقلل استمتاعه بهما ٠ فصراعه المستمر مع الآفات الزراعية ــ وخاصة الحشائش ــ يمتـد الى بداية عهده بالزراعة وكانت ــ وما تزال ــ هذه الآفات الزراعية تسبب الخسائر الفادحه لانتاجه الزراعى ٠

والحشـائش على وجه الخصـوص تعتبر من أهم عوائق الانتاج الزراعى بتأثيرها المباشر وغير المباشر على عناصر الثروة الزراعيـة من محاصيل الى حيـوان زراعى ــ كمـا يمتد تأثيرها الى الاضرار بالانسان نفســه ٠ فالحشائش تأوى الحشرات وتعول مسببات أمراض النبات أو عوامل نقل الأمراض للانسان والحيوان ٠ كما تأوى الزواحف والقوارض وتعطل المواصلات البرية والنهرية وتزيد من تكاليف أى عملية تعمير واستصلاح للأراضى الجديدة ٠ كما تتسبب فى انتشار الحرائق ،

(*) ومشاكل الحشـائش فى مصر أشـد وأقسى نظرا لأن المزارع المصرى كان يعمـد الى تنظيف زراعاته من الحشائش بالعزيق ويستفيد فى نفس الوقت من الحشـائش الناتجة فى تغذية مواشـيه ــ الا أن ارتفاع أجور العماله الزراعية ــ وقلة كفاءتها ، بالاضافة الى التوسـع فى استعمال المبيدات الحشرية شديدة السمية للأنسـان والحيوان فى رش المحاصيل المختلفـة ــ كل ذلك أدى الى تهاون المزارع فى تنظيف أرضه من الحشائش وهذا أدى بدوره الى انتشارها انتشارا ذريعا فى
=

وتهــدم المنشــآت وتصعب الملاحة النهرية ـ وتقلل من كفاءة المراوى والمصارف وتعمل على تصديع الكبارى والقناطر وغيرها ٠

وقد كانت الحشائش منذ الازل تفسد للانســان زرعه ـ فقد جاء فى معجم تاج العروس للزبيدى (المولود سنة ١١٤٥هـ الموافــق ١٧٣٢) جمع وتحقيق محمود مصطفى الدمياطى (١٩٦٥) عن خصــائص بعض النباتات وتسميتها ما يلى :

ـ هالوك Orobauche crenata وهــو نوع من الطراثيث اذا طلع فى الزرع يضعفه ويفسده فيصفر لونه ويتساقط ـ وهــذا هو الاسم الذى يطلق عليه فى مصر ، كما أنهم يتشاءمون به ٠ وأكثر ضرره على الفول والعدس ٠

ـ الرجلة Portulace oleracea L., (Purslane)
كانت تسمى بقلة الحمقاء وسميت بهــذا الاســم لانها ملعبة (كثيرة اللعاب) فشبهت بالأحمق الذى يسيل لعابه ـ كمــا أنهــا سميت بقلة الحمقاء لانها تنبت على طرق الناس فتداس وعلى مجرى السيل فيقتلعها ولذلك هناك مثل يقول « أحمق من رِجْله » للدلالة على مدى حمق الشخص المعنى ٠

ـ الزمير Agropyron repens; وقد اطلق عليه اسم عكرش ووصف بأنه آفة للنخيل ينبت فى أصله فيهلكه ٠

ـ سعد Cyperus rotundus L.; C. esculentus (nutsedge)
وقد أطلق عليه سعد أو ســعدة أو ســعدان أو ســعادى وقد وصف أنه ينبت فى سهول الأرض ٠ وهو من افضــل وأطيب مراعى الابل مادام رطبا ـ ويقول العرب أن اطيب الابل لبنا ما أكل الســعدان ـ وكانوا

=
الأرض الزراعية محدثه أشد الأضرار لعملية الانتاج الزراعى نفسها ، وقد وجد أن الحشــائش بمفردها تسبب ثلث الخســائر الناتجة عن الآفات الزراعية مجتمعه ـ ولذا تستحق الحشــائش ومكافحتها من الاهتمام بمقدار ما تسببه من خسائر ٠

يضربون لذلك مثلا « مرعى ولاكالسعدان » يقصدون بذلك مرعى أفضل من غيره ·

الشوفان (Avena fatua; (Common oats وقد اطلق عليه اسم هرطمان أو الخرطال وهو حب متوسط بين الشعير والحنطه ·

ثانيا ـ تعريف الحشيشة :

الحشيشة بوجه عام هى أى نبات ينمو فى مكان لايراد له ان ينمو فيه خصوصا فى الأماكن التى يحاول الأنسان أن يستغلها فى الانتاج الزراعى ·

ولهذا فان النجيل Bermuda grass يعتبر من النباتات المفضلة فى الحدائق والمنتزهات اذ يبدو كبساط أخضر عندما يغطى مساحات من هذه المتنزهات الا أن نفس النبات يعتبر من الآفات العنيدة والشديدة الضرر اذا نما فى أرض تزرع بالمحاصيل أو فى حدائق الفاكهة ·

ومن تعاريف الحشائش أيضا تعريف هيوبرت مارتن Hubert Martin الذى قال فيه انه « اذا اعتبرنا ان القذاره هى أى مادة توجد فى مكان غير مكانها فان الحشائش هى نباتات فى غير مكانها » ·

وكذلك التعاريف التى ساقها توماس ميوزيك Thomas J. Muzik والتى منها ان الحشائش « هى نباتات تنمو فى غير مكانها » أو « نباتات غير مرغوب فيها » أو « نباتات قيمتها بالسالب » أو « نباتات تتنافس مع الانسان على الارض المنزرعة » ·

وعموما فان الحشائش هى نباتات تتصف بالصفات التالية :

١ ــ تنمو فى أماكن لا يراد لها ان تنمو فيها ·

٢ ــ قوية المنافسة للمحاصيل التى تنمو معها ·

٣ ــ تنمو نموا كثيفا ·

٤ ــ عنيدة ومقاومة لمحاولة مكافحتها والقضاء عليها ·

٥ ــ تنمو باعداد وفيره وباحجام كبيرة ٠

٦ ــ ليس لها قيمة اقتصادية ولا يرغب فيها أحد ٠

٧ ــ مؤذيه للانسان والحيوان ونباتات المحاصيل ٠

٨ ــ تنمو نموا متواصلا فى أماكن لاتزرع فيها ولا تحصد منها ٠

٩ ــ عالية المقدرة فى انتاج خلفة جديدة لها ٠

١٠ــ غالبا ما تكون كئيبة المنظر فتشــوه المنظر الذى يحاول به الانسان أن يجمل بيئته ٠

وتشمل الحشائش أنواع نباتية مختلفة فمنها الاشجار والشجيرات والنباتات العريضــــة الأوراق والنجيليات والنباتات المائية الطافية أو المغموره وكذلك النباتات الزهرية المتطفلة مثل الهالوك والحامول وغيرها وكذلك الطحالب التى تعتبر هى الأخرى حشائش شديدة الضرر فى بعض الحالات ٠

ثالثا ــ العوامل التى تساعد على انتشار الحشائش :

(أ) القوة الحيوية للحشائش :

تتمتع الحشــائش عامة بعدد من المميزات الهامة التى تمكنها من الانتشــار والبقاء وذلك على الرغــم من محــاولات الانسان المستمرة ــ وكذلك الظروف البيئية غير المناسبة ــ فى مقاومتها والحد من انتشارها ٠ ومن هذه الخصائص والمميزات ما يلى :

١ ــ الحشــــائش التى يمكنها تكوين جذور وسيقان معمره تحت سطح التربة أو فوقها مباشرة يمكنها أن تبقى فى هذه التربة من سنة الى أخرى حتى ولو لم تكن هذه الحشائش قادرة على انتاج بذور ٠

والاجزاء من الحشائش المغموره تحت سـطح التربة سيكون فى مقدورها الانتشار السريع فى كل الاتجاهات مرسلة الى الخارج ببراعم تنتج سيقانا هوائية بطريقة مستمرة ومنظمة ٠ ومثل هـــذه الحشائش لاتستطيع البقاء والمنافسة فحسب ولكن انتشارها يزداد بخدمة وزراعة

هذه الأرض بالطرق التقليدية . وعلى سبيل المثال فان الأجزاء الصغيرة للجذور الزاحفه لحشيشة القرطم البرى تستطيع ان تنتج نباتات جديدة، وقد تعمل الطرق الزراعية على نشر اجزاء من جذور هـذا النوع من الحشائش من منطقة محددة فى الحقل الى معظم ارجائه وهذا أيضـا مما يؤدى الى عدوى معظم الأرض الموبوءة بهذه الحشيشة الضـارة - ويحدث هذا أيضا مع ريزومات النجيل ، فاستخدام المحاريث التى تعمل على تقطيع ريزوماته أو سيقانه الأرضية وتعمل على نشر هـذه القطع فى الحقل كله اذا ما تحركت هـذه المحاريث من منطقة موبوءة بالنجيل الى منطقة أخرى فى نفس الحقل غير موبوءة به .

٢ - انتاج عـدد وفير من البذور الخصبة : يستطيع عـدد من الحشائش أن ينتج عـددا كبيرا من البذور الخصبة - وهـذه الوفرة فى العدد تعطى لهذا النوع من الحشائش المقدرة على الانتشار فى مساحات واسعة ، بالاضافة الى كثرة عدد النباتات الناتجه من كل نبات أصلى وهذا من شأنه أن يحقق لهـذا النوع من الحشـائش سيـادة عددية فى المناطق التى ينتشر بهـا والمثـل على ذلك الرجلة والدنيبة وأبو ركبـة وغيرها .

٣ - بذور طويلة العمر : تستطيع بذور بعض أصناف الحشـائش على ان تبقى حية فى التربة لمدة طويلة جدا قد تصـل الى ١٠ سنوات - والأمثلة على هـذه الحشـائش الرجلة Purslane وعرف الديك Pigweed والحميض .

٤ - قصر فترة الجيل : كثير من الحشائش له المقدرة على اتمام دورة حياته ونشر بذوره فى مـدة قصيرة جـدا قد تصـل فيما بين ٣٠ - ٦٠ يوما .

وفى المعتاد فان هـذه الحشائش تكون قد اكملت نضـج بذورها وقامت بنشرها قبل أن نتمكن من مقاومتها - والأمثلة على ذلك ديل الفار Foxtail عرف الديك .

٥ ـ مقدرة عالية على الهيمنة واحتلال المكان : كثير من الحشائش له المقدرة على الهيمنة وتأخير نمو النباتات الأخرى المزروعه فى نفس المكان حتى ولو كانت هذه النباتات لها السيادة العددية فى بدء نموها . وعلى هـــذا ففى الغالب تنجح هــذه الاصناف من الحشـــائش فى منافسة النبات المنزرع الذى لا يقوى على المنافسة فى أغلب الاحوال

وقد اثبتت الدراســات أن بعض الحشـــائش تسنفذ من العناصر المعدنيـة اللازمة للنمو والموجودة فى التربة وكذلك من مياه الرى أكثر بكثير مما تستهلكه نباتات المحصول المنزرع . ويرجع ذلك الى أن معظم المحاصيل المنزرعة قد جرى انتخاب اصنافها لتعطى مواصفات كميـة ووصفية جيدة لمحصولها ـ وهـذا ترتب عليه أنها أصبحت (فى معظم الاحوال) نباتات رهيفة لاتقوى على منافسة الحشائش من أجل المكان والماء والضوء نظرا لأن هذه الحشائش برية زودتها الطبيعة بامكانيات التأقلم وغيره التى تمكنها من المنافسة القوية لنباتات المحصول المنزرع.

٦ ـ عـــدم استساغة مذاقهــا لكثير من الحيوانات : كثير من الحشائش المنتشرة غير مستساغة للحيوانات أو تعتبر سامة لها ـ وفى بعض الحالات تحمى هذه الحشائش مجموعها الخضرى ضد الحيوانات بوجود اشواك حادة على أوراقها أو فروعها أو غير ذلك ومن أمثلة هذا النوع من الحشائش القرطم والتين الشوكى .

(ب) عوامل انتشار تقاويها :

تنتشر بذور الحشائش بوســائل شتى فقد تنتشر محمولة بالهواء أو عن طريق ماء الرى أو مع السماد العضوى المضــاف للتربة أو عن طريق الانسان أو الحيوان وحتى يتم ذلك فقد تشكلت البذور أو التقاوى بطريقة تسهل عملية نقلها بالوسيلة المناسـبة . فمن ذلك مثلا ان تكون الثمار التى تحـوى البـذرة مزدودة بزوائد مشطية أو باراشوتيـة أو غشائية أو مجنحة ... الخ . أو أن تكون البذور خفيفة بالقدر الذىتحمل مع ماء الرى أو قد يقوم الانســـان أو الحيوان بنقل البذور كأن تتعلق

بالملابس أو بفراء الخرفان أو غيرها ، أو يأكلها الحيوان لتمر من خلال جهازة الهضمى وتخرج سليمة لتنبت حيث تنزل اذا توفرت لها ظروف النمو • كما تقوم بعض الآلات المستعملة فى خدمة الأرض بنقل أجـزاء من النباتات أو ريزومات من مكان الى مكان أو أن تنتشر مع التقـاوى التى لا يتم غربلتها جيـدا ، كل هـذه العوامل تعمل على نشـر تقاوى الحشـــائش الى أماكن جديدة ـ وبالاضـــافة الى ذلك ما ذكر من ان الحشائش الحولية غالبا ما تكون قصيرة الجيل فتنضج بذورها سريعـا وتنتشر فى أماكن تواجدها لينمو جيل تالى منها عندما يتوفر له ظروف النمو وهكذا •

(ج) ظروف خاصة بالعمالة الزراعية فى مصر :

لقـــد كان المزارع المصرى فيما مضى يعمـد الى عزق أرضـه الزراعية ليتخلص من الحشـــائش النامية مع محصـوله وليستفيد فى نفس الوقت من هذه الحشائش فى تغذية مواشيه فضلا عن أن العمالة الزراعية كانت رخيصة الثمن نسبيا ومتوفرة وهذا كله كان فى صالح التخلص من الحشائش ميكانيكيا بالعزيق • الا انه فى السنوات الأخيرة ومع التوسع فى الاستثمارات فى الصناعة والحاجة الى الأيدى العاملة فيها ومع ارتفاع تكاليف المعيشة بالاضافة الى ان الدولة قد لجأت الى مقاومة الحشرات فى عدد من المحاصيل باستعمال مبيدات حشرية شديدة السمية للانسان والحيوان فقد عزف المزارع عن استعمال الحشائش التى تنمو مع محاصيله المرشوشة بالمبيـدات الحشرية فى تغـــذية مواشيه وبالاضافة الى ذلك فان الأيدى العاملة قد انخفضت كفاءتها فى العمـل لان العمال الزراعيين من الشبان قد هجروا العمل الزراعى المجهد الى أعمال أخرى أكثرا دخلا • كل ذلك وغيره جعل التخلص من الحشائش بالعزيق أمرا مكلفا للغاية ، بالاضافة الى اننــا نحصل على عزيق أقل جودة واتقانا عن ذى قبل • وقد يضـــاف الى ذلك انخفاض أســـعار المنتجات الزراعية نسبيا • كل هــذه العوامل مجتمعه وغيرها جعلت المزارع يتهاون ـ ولو قليلا ـ فى التخلص من الحشائش ، وهذا بدوره يؤدى

الى انتشارها انتشارا ذريعا فى الاراضى الزراعية محدثة أشد الاضرار بالمنتجات الزراعية ـ ولهذا فليس هناك بديل من استعمال مبيدات الحشائش لتساعد فى حل مشكلة الحشائش وانتشارها فى الاراضى المختلفة ٠

رابعا ـ أضرار الحشائش :

تتسبب الحشائش فى احداث اضرار شتى لنباتات المحاصيل وللحيوان وللانسان ـ وفيما يلى سنستعرض أنواع الاضرار المختلفة التى تسببها الحشائش ٠ منها على سبيل المثال :

١ ـ استنفاد العوامل الرئيسية للنمو :

تقوم الحشائش بامتصاص العناصر الغذائية من التربة وحرمان النباتات المنزرعة منها وكذلك امتصاص الماء ومنافستها فى المكان وفى ضوء الشمس وهذا يرجع الى مقدرة الحشائش الفائقة على الاستفادة من كل الامكانيات المتاحة أمامها من مكان وماء ومواد تغذية أكثر من استفادة المحصول المنزرع ، وهذا يرجع أساسا الى مقدرتها الفائقة على التأقلم فى أى بيئة توجد بها بدرجة أفضل من مقدرة باقى النباتات وهناك اختلافات كبيرة بين الحشائش المختلفة وكذلك بين النباتات المختلفة فى قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية المختلفة من التربة ٠

لقد قام بعض العلماء بدراسة القدرة النسبية على امتصاص العناصر الغذائية من التربة ولقد وجد ان اقصى قدرة على امتصاص العناصر الغذائية تكون فى مرحلة ما قبل الازهار ٠ والجدول رقم (١) يوضح النسبة المئوية لهذه العناصر فى المادة الجافة لعدد من الحشائش المذكورة ٠

ولقد تبين من الناحية العملية أن النباتات لا تستطيع ان تنمو نموا جيدا فى المناطق الفقيرة فى العناصر الرئيسية ، ولا شك ان وجود الحشائش يؤدى الى مثل هذا النقص الشديد ٠

جدول رقم (١) امتصاص المواد الغذائية بواسطة الحشائش

أسم الحشيشة	النسبة المئوية للمكونات المختلفة فى المادة الجافة من الحشائش المختلفة				
	النتروجين	أكسيد كالسيوم	أكسيد بوتاسيوم	كبريت	خامس أكسيد الفوسفور
Achyranthes aspera	٢ر٢١	٢ر١٢	١ر٣٢	٠ر٦٠	١ر٦٣
A. blirum	٢ر٢٠	٣ر١٩	٣ر٢٣	٠ر٥٢	١ر٤٦
A. spinosus	١ر٩٢	٣ر٢٩	٣ر٣٢	٠ر٥١	١ر٥٤
Amaranthus viridis	١ر٨٦	٣ر٠١	٣ر١٢	٠ر٥١	١ر٥٦
Agremone mexicana	١ر٠١	١ر٨٩	١ر٣٣	١ر٥٣	١ر٣٦
Cassia occidentalis	٣ر٠٨	٥ر٦٥	٢ر٣١	٠ر٥٤	١ر٥٦
Chenopodium album	٣ر٩٩	٣ر٩٩	١ر٩٩	٠ر٥١	١ر٥١
Cleone viscosa	١ر٩٦	٢ر١٥	١ر٨١	٠ر٥٠	١ر٥٣
Camelina microcarpa	٢ر٠٢	٢ر٠١	١ر٨٦	٠ر٤٨	١ر٤٦
Convolvulus arvensis	٢ر٠٢	٢ر١١	٢ر٠٠	٠ر٥١	١ر٠١
Cynodon dactylon	٢ر٠٨	١ر٥٨	١ر٢٢	٠ر٥٠	١ر٠١
Cyperus rotundus	١ر٦١	١ر٣٢	١ر١٣	٠ر٥٤	١ر٥٢
Eclipta alba	١ر٦١	١ر٦٢	١ر٥٢	٠ر٥٣	١ر٤٩
Euphorbia hirta	١ر٩٨	١ر٩٩	١ر٢٢	٠ر٤٩	١ر٥٣
Melilotus alba	٢ر٤٥	٢ر١٢	١ر٩٦	٠ر٥٣	١ر٥٣
Phllantus niruri	٢ر٤٣	٢ر٦٣	١ر٨٥	٠ر٥٣	١ر٥٣
Portulaca oleraces	١ر٢٦	١ر٦٩	٢ر٢١	٠ر٥٢	١ر٥١
Solanum nigrum	٢ر٥٦	٣ر٢٦	٢ر٢١	٠ر٥٦	١ر٦٣

وكثير من الحشائش يتأثر بالنقص فى العناصر الأساسية كما تتأثر به المحاصيل · ولا شك ان التسميد بهذه العناصر يفيد المحاصيل كما انه يفيد الحشائش لدرجة انه فى بعض الحالات يصل نمو الحشائش الى درجة تطغى على نمو المحاصيل ، اذ أن استفادة الحشائش بمواد التغذية المضافة قد تكون اسرع من استفادة نباتات المحاصيل بها ، وهذا يمثل خطورة شديدة · ومثل هذه الاستجابة العالية للحشائش أصبحت طريقة تستخدم كدالة لتقييم العناصر الموجودة أو الناقصة فى الأرض التى تنمو فيها حشائش معينة ·

وهناك مثال معروف عن الكبر الاصفر Common mustard الذى ينمو كحشيشة فى حقول الزمير (الشوفان) · فقد وجد ان النبات الواحد منه يحتاج ضعف النتروجين الذى يحتاجها النبات الواحد من الزمير وكذلك ضعف كمية الفوسفور وأربعة أضعاف كمية البوتاسيوم وأربعة أضعاف كمية الماء · وهذا يبين بوضوح مدى الشراهة التى تمتص بها نباتات الحشائش العناصر المغذية الموجودة فى التربة ·

٢ ـ افراز السموم :

تقوم الحشائش بافراز بعض السموم ليتحقق لها السيطرة والغلبة فى المكان الذى تنمو فيه · وقد ثبت بطرق التحليل المختلفة ان الحشائش تفرز أنواعا مختلفة من المركبات تعمل على قتل أو تقليل نمو نباتات المحاصيل حتى يتحقق لنباتات الحشائش السيطرة على الموقع الذى توجد فيه ·

والأمثلة على ذلك كثيرة منها ما أثبته « بونر » Bonner ان نبات Encelia jarinosa يحتوى على المركب (٢ ـ أ سيتايل ـ ٦ ـ ميثوكس بنزالد هايد) وهذا المركب سام جدا لكثير من النباتات كما أثبت « رادماتشر » Radmacher فى عام ١٩٦٠ ان الزمير استطاع ان يمنع نمو نباتات الكبر Sinapis arvensis بمقدار ٣٨٪ · ووجد بونر أيضا أن النباتات يمكن ان تفرز مواد سامة قد تؤذى النبات نفسه وذلك

عندما قام بزراعة الكتان فى بيئة مائية مغذية تم اعادة زراعته مرة أخرى فى نفس البيئـــة فوجد ان النمو تأثر تأثرا كبيرا بالرغم من اضـــافة العناصر الغذائية الى المحلول ٠

كما وجد جرومر Grummer أن الكتان البرى False flax أدى الى نقص محصول الكتان بدرجة ملحوظة وأثبت ان هـــذا النقص يرجع الى ما تفرزه الجذور من المواد الســامة التى أثبت وجودها فى مستخلصات أوراق هــذا النبات مثـــل مادتى باراهيدروكسى حامض البنزيك وحامض اورثو انيليك ٠

وقد لاحظ ولبانك Welbank ان مستخلص الجذور والريزومات لحشائش الكواك جراس Quack grass عندما أضيفت للتربة ووضعت فى حضان بعد ذلك فانها ثبطت نمو بذور اللفت البرى وأثرت على طول البادرات ٠

كمـا وجـد أيضـــا ان المستخلص المـائى لنباتات اللبين وكذلك ريزومات الكواك جراس تحتوى على مواد مانعـــة لنمـو بادرات القمح والبسلة ٠

٣ ــ الاضرار المباشر بالانسان والحيوان :

تتسبب بعض أنواع الحشــــائش فى احداث التسمم للحيوان اذا استهلك أجزاؤها الخضراء ــ كما قد تسبب أنواع أخرى تسمما للانسان اذا اختلطت بذورها بمحاصيل الحبوب التى يستهلكها الانسان ٠

ومن أشهر الأمثلة على ذلك ان نبات الصامة **Lolium temulentum** ينمو كحشيشة فى حقول القمح ٠ فاذا ما ختلطت بذور هذا النبات مع حبوب القمح واستهلك الانسان الدقيق الناتج عنهما فهذا من شـــأنه احداث تسمم للانسان ٠ ولقد كانت هـــذه النباتات سببا فى الاضرار بالانسان ، وحشيشة الصامة منتشرة فى كل المناطق التى تزرع الحبوب الصغيرة مثل القمح، اما حشيشة Agrostemma githago فهى منتشرة أيضا

بنفس الدرجة التى تنتشر بها حشيشة الصامة فى نفس المحاصيل ولها نفس الاضرار • وكذلك الداتورة Datura stramonium والدحريج Vicia sativa تسببان التسمم اذا كانت مختلطة بدقيق الخبز وقد وجد ان الحشائش السامة تقتل ٨٪ من حيوانات المراعى فى ولاية كلورادو الامريكية •

وقد لوحظ ان بعض النباتات السامة التى تعافها حيوانات المزرعه ـ اذا ما تم رشها بالمواد الهرمونية فانها تصبح أكثر استساغة للماشية من بعض اصنافها غير المرشوشة • ولقد كان يظن أن ذلك يرجع الى تكوين كميات من السكر داخل النباتات أكثر مما فى النباتات غير المرشوشة ، ولهذا ينصح بابعاد الحيوانات عن المناطق المرشوشة لمدة ثلاثة أو أربعة أيام حتى يختفى التأثير المشجع للحيوانات لان تأكل من هذه الحشائش ـ وكذلك وجد فى استراليا عام ١٩٦٠ ان النباتات التى تحتوى على ثيوجيلكوسيدات سامة وتتغذى عليها ماشية اللبن فانها تنتقل الى لبن هذه الحيوانات وتسبب أضرارا للغدد الدرقية للانسان الذى يستهلك اللبن • مثل هذه المركبات توجد فى بعض أنواع الحشائش الصليبية مثل اللفت البرى •

كما يحدث للحشائش ان تحدث أضرارها بالانسان والحيوان بطريقة أخرى ، ومن ذلك ان كثيرا من ثمار وبذور الحشائش لها تركيب معين مثل السفا والاشواك وتتسبب فى احداث أضرارا ميكانيكية بالحيوانات التى تلامسها • ومن أمثلة ذلك الشبيط والزمير وغيرها •

كما قد وجد ان كثيرا من الحشائش (خصوصا تلك التى تتبع جنس عرف الديك Amaranthus retroflexus لها القدرة على أن تختزن تركيزات عالية من النترات فى جسمها • فقد وجد بتحليل نباتات نامية طبيعيا فى الحقل من نباتات عرف الديك Amaranthus retroflexus قبل الازهار مباشرة انها تحتوى على نترات بتركيز ٩٢ر٠ ٪ ، ٤٠ر١٪ ، ٢٥ر٠٪ فى

الجذور والسيقان والأوراق على التوالى على أساس الوزن الرطب وأن هذه النسبة على أساس الوزن الجاف كانت كما يلى :

الجذور ١٢ر٣٪ السيقان ٥٨ر٣٪ اوراق ٣٩ر٤٪

كما وجد ان نباتات القرطم التى نمت فى تربة طينية تحتوى على ٤٦ر٠٪ نترات بوتاسيوم كان تركيز نفس الملح داخل النبات هو ١ر٨٪ على أساس الوزن الجـــاف • أما تلك التى نمت فى تربة طينية خفيفة تحتوى على ٠٢٤ر٪ نترات بوتاسيوم فان تركيز نترات البوتاسيوم فى هذه النباتات أصبح ٤ر١٤٪ على أساس الوزن الجاف • وهـذا يبين القدرة الفائقة لهذه النباتات على اختزان النترات فى جسمها • وقد وجد فى تجارب تغذية العجول بعليقة تحتوى على نترات بوتاسيوم نقية ان الحد الأدنى السام (MLD) لهذه المادة هو ٢٥ جرام لكل حيوان كما وجد فى تجارب أخرى ان الحيوان الذى وزنه ٥٠٠ رطـــل يتجمع فى جسمه جرعة مميته من النترات اذا أكل ٥ر٥ رطل دريس نسبة النترات فيه ٥٪ • ولهذا ينصح دائمـــا بالا تزيد نسبة النترات فى الدريس عن ٥ر١٪ حتى لا يكون الدريس ساما للماشية التى تتغذى عليها •

٤ ـ تلويث الأطعمة :

ينتج فى مناطق انتاج اللبن عن بعض الحشـــائش الموجوده فى المراعى متاعب مختلفة تغير طعم ورائحة المنتجات الغذائية ومن هـــذه الحشائش ما يتبع جنس الأبصال Allium وهذه منتشرة وموجوده بكثرة فى أماكن مختلفة • فالأبقار التى تتغذى على هذه الأبصال البرية يكتسب لبنها ومنتجاته طعما ورائحة غير مقبوله •

ويلاحظ ان رائحة البصل تبقى مع الزبدة الناتجه من هـذا اللبن وتتوقف على كمية البصل التى تأكلها البقرة • ولكى نمنع هذا التغير فى اللبن لابد وان نحتفظ بالأبقـار بعيدا عن المراعى لمدة تتراوح من ٣ ـ ٥ ساعات قبل الحليب •

٥ ـ الحشائش كعوائل لمسببات الأمراض وللحشرات :

تعمل الحشـــائش كعوائل للمسببات المرضـــية وهى الفطريات والبكتريا والفيروس والنيماتودا وذلك فى غياب العائل الأصلى أو فى وجوده أحيانا · وقد يلزم وجود أنواع محددة من الحشائش حتى يكمل المسبب المرضى دورة حياته متطفلا عليها وذلك كما فى اصداء القمح · كما أن كثيرا من الحشائش تصلح كعوائل للحشرات خصوصا الحشرات عديدة العائل Polyphagous insects . مثل دودة ورق القطن وغيرها ·

فالحشائش تعمــل كعوائل للفطر والبكتريا المسببة لأمراض مثل تعفن الجذور فى القمح وتعفن الرقبة فى البصل والأصــداء وغيرها من الأمراض الخطيرة ·

هـــذا وقد قام الهلالى وآخرون (١٩٦٦) بحصر أمراض النبات المنتشرة فى مصر التى تتخذ من الحشائش عوائل لهــا فى بعض دورات حياتها وذلك حتى عام ١٩٦٥ ·

كما تعمل الحشائش كعوائل للأمراض الفيروسية مثل تجعد القمة فى بنجر السكر وتبرقش والتفاف أوراق البطاطس والطماطم ·

وتعمل الحشـــائش كذلك كعوائل لديدان النيماتودا المتطفله على البطاطس وأشجار الموالح وفول الصــويا وغيرها من المحاصيل · كما ان كثير من الحشائش تعمــل كعوائل ثانوية للحشرات فى غياب العائل الأصلى خصوصا للحشرات متعددة العائل ·

كما وجــد أن الحشـــائش المائية الطافية التى تنمو على حواف البحيرات والمسطحات المائية توفر بيئة مناسبة جــدا لازدهار الناموس النـــاقل للملاريا · كمـــا ان الســيقان المكســورة لنبــاتات البــامبو Bamboo (Bumbusa sp.) والمحتوية على قليل من الماء تعتبر مأوى لتوالد الناموس الناقل للملاريا ·

فقد وجد ان الحشائش المائية الطافية مثل خص Water lettuce (Pistia sp.) يعمل كمربى للبعوض الناقل للملاريا Anopheles quadrimaculatus وان مقاومة هذه الحشيشة وأمثالها يقلل الى حد بعيد من اعداد الناموس فى المنطقة ٠

كما وجد أيضا فى شرق ووسط أفريقيا ان مقاومة ذبابة تسى تسى Glossinia palpalis and G. tachinoides . يقتضى ازالة الحشائش فى منطقة توالدها ٠ وقد جرب ذلك فى غانا عام ١٩٤٦ وكان ناجحا فى مقاومة هذه الذبابة اللعينة ٠

وكان يستعمل محلول خامس اكسيد الزرنيخ منذ عام ١٩٣٠ واستعمل 2 : 4 : 5 - T فى جنوب أفريقيا منذ عام ١٩٥٢ لهذا الغرض لتسقيط الأوراق الخضراء للاشجار وقتل الشجيرات التى تتربى عليها هذه الذبابة ـ وأعطت هذه المادة نتائج باهرة فى سبيل القضاء على هذه الذبابة ٠

٦ ـ تهديد الثروة المائية :

تعمل الحشائش المائية الطافية أو المغمورة على زيادة بخر الماء من السطوح المائية مسببة فقدا عاليا فيه كما تعمل على تصديع الكبارى والاهوسة عند تجمعها عندها ، وتعمل أيضا على صعوبة الملاحة فى الانهار والقنوات الملاحية ، وعلى تقليل كمية الاكسيجين الذائب فى الماء مما يؤدى الى قتل الأسماك والاحياء البحرية فى البحيرات التى تنتشر فيها ٠ وتعمل كذلك على تقليل كفاءة المجارى المائية فى نقل المياه مما يسبب تأخر الرى أو صعوبة الصرف والذى بدوره يؤثر على الانتاج الزراعى ٠ كما تعمل على سد فتحات الترع والقنوات كما قد تعمل بعض الحشائش المائية مثل ريم الارز على قتل النباتات نفسها ٠ وتعمل الحشائش الطافية مثل ورد النيل كبيئة ممتازة لتكاثر الحشرات التى تفضل الرطوبة العالية مثل البعوض أو الحيوانات مثل الثعابين ٠

٧ ـ اضرار أخرى :

كما أن هناك أضرارا أخرى للحشـائش بخلاف الاضرار السابقة والتى منها أنها تشغل المساحات غير المستغلة فى المصانع وداخل الشون والمخازن ـ كما تنمو تحت وحول أعمدة التليفونات وابراج نقل الطـاقة الكهربائية · وكذلك حول السـكك الحديدية وممرات الطائرات مسببه اضرار مختلفة ناتجة من وجودها هى بذاتها أو من الحرائق الى يمـكن أن تندلع فى هذه الاماكن ·

كما انها تنمو على حواف الترع والمصـارف أو الطرق الفرعية فتعمل على حجب الرؤية فيها ·

خامسا : فوائد الحشائش :

اسـتعملت النباتات ـ ومنها الحشـائش ـ منذ ما قبل التاريخ كغذاء للانسان أو للحيوانات أو كدواء أو كوبر لنسج أنسجته ـ وكثير من هذه النباتات (الحشائش) ما يزال هاما فى هـذه النواحى الا ان النباتات التى انتخبت لتعطى محصـولا أحسن كيفا وكمـا قد غطت على استعمالات هذه النباتات البرية ·

ومن فوائد الاعشاب أيضـا أنهـا تعمل على بناء التربة الزراعية وعلى تماسكها ضد عوامل التعريه Erosion كما انها تعمل على فتح التربة مما يساعد على تهويتها وعلى أنسياب المـاء خلال طبقاتها · كما انها تعمل على امداد التربة بالمادة العضوية ·

كما تستعمل الحشـائش حتى الآن لاستخراج الأدوية منها مثل الخلة أو لأستعمال أنسجتها السليوزيه فى صناعة الورق مثل الحلفـا والحجنه وغيرها ·

كما تستعمل نباتات الاعشـاب فى الاراضى الزراعية التى تعتمد على الرى كمؤشرات لحالة الرطوبة فى التربة فذبول نباتات الاعشـاب التى تصـل جذورها الى أعماق مختلفة يعتبر مؤشرا لصاحب الارض ليستعين بذلك لتحديد موعـد الرى التالى · لـكن عموما فان الاجهـزة

الالكترونية الحديثة قد حلت محل الاعشاب فى هذه الناحية وبدرجة عالية من الدقة ٠

- كما تستخدم الحشائش للكشف عن تلوث البيئة ببعض الغازات مثلا نباتات الخردل mustard ذات حساسية عالية جدا لغازات الامونيا والكلور وأكاسيد النيتروجين كما أن نباتات nettle leaf goosefoat فى غاية الحساسية لفلوريد الايدروجين ونباتات الزربيح lambsquarter أكثر حساسية من عشرة نباتات عشبية أخرى لغاز كبريتيد الايدروجين ٠ وكذلك نباتات Chickweed اكثر النباتات حساسية لغاز ثانى أكسيد الكبريت ٠

كما تستعمل الحشائش احيانا فى أصلاح الأراضى البور ٠ فبعض الذين يصلحون هذه الارض يعمدون الى استنبات أنواع محددة من الحشائش فى الارض كخطوة أولى فى عمليات الأستصلاح نظرا لأنها أشد تحملا لطبيعة هذه الارض من نباتات المحاصيل - مثلا فى الارض الملحية حديثة الأستصلاح فأنهم بعد تسوية الارض وتقسيمها الى أحواض وغسلها بالمياه - يعمدون الى انبات الرنيبة فيها كخطوة أولى فى عمليات الاصلاح ٠ وفى مناطق أخرى قد يعمدون الى انبات النجيل لنفس الغرض ٠

سادسا : خسائر الإنتاج الزراعى بسبب الحشائش :

الخسارة فى المحاصيل الزراعية التى تسببها الحشائش قد قيل انها تساوى مجموع الخسارة الناتجة من الحشرات ومن أمراض النبات مجتمعين ، علما بأن هذا التقدير لا يأخذ فى حسبانه حدوث فوران outbreakفى اعداد الحشرات أو فوران فى الاصابة بأمراض ٠ وسنأخذ مثلا لذلك وهو خسارة محصول القطن بسبب الحشائش ٠

فقد جاء فى الكتاب السنوى لمنظمة الأغذية والزراعية التابعة للأمم المتحدة (١٩٦٥)

. Production yearbook (FAO), Rome, 16 -1 6 (1961 - 1965)

عن محصـــول القطن العـــالمى ان العـــالم يزرع ٣٤٫٥ مليون هكتار (٨٢٫٨ مليون فدان) من القطن وهذه المساحة انتجت من القطن الشعر ١١٫١ مليون طن بمتوسط عالمى قدره ٢٢٠ كجم لكل هكتار (أى حوالى ١٣٤ كجم قطن شعر لكل فدان) ٠

هذه المساحة يمكنها انتاج ١٦٫٨ مليون طن قطن شعر ـ وبهذا فان الخسارة التى تسببها الحشرات وأمراض النبات والحشائش فى محصول القطن بسبب الآفات المذكورة يساوى $\frac{5.7}{16.8} \times 100 = 33.9\%$

وتتسبب الحشرات فى خســارة مقدارها ٢٫٧ مليون طن قطن شعر أى بنسبة ١٦٫١٪ من الانتاج العالمى منه ٠

وتتسبب أمراض النبات فى خســـارة مقدارها ٢٫٠٠ مليون طن قطن شعر أى بنسبة ١٢٫٠٪ من الانتاج العالمى منه ٠

وتتسبب الحشائش فىخسارة مقدارها ٠٫٩٧٥ مليون طن أى بنسبة ٥٫٨٪ من الانتاج العالمى ٠

وفى مصر وحسب المرجع السابق فان مصر تنتج ٥٠٤ ألــف طن من القطن الشــعر (عام ١٩٦٤) من زراعــة مساحة قــدراها ١٫٦٢٥ مليون فدان بمتوسط قدره ٣٠٨ كجم/فدان ٠

والخسارة فى محصول القطن فى مصر فى هذه السنة الناتج من الحشرات وأمراض النبات والحشائش فيمكن اجمالها فيما يلى : ـ

يمكن بهـذه المســاحة المنزرعة أن تنتج ٧٥٢ الف طن من القطن الشــعر وأن الخســـارة الناتجـــة من الحشرات وأمراض النبـــات والحشــائش تســاوى ٢٤٨ الف طن ٠ أى أن نسبة هـــذه الخســارة

$$\text{هى } \frac{٢٤٨}{٧٥٢} \times ١٠٠ = ٣٣٪$$

أى ان ثلث محصول القطن المصرى يضيع بين الحشرات وأمراض النبات والحشائش ·

فأذا علمنا ان الحشرات تتسبب فى خسارة مقدارها ٩٨ الف طن قطن شـــعر (١٣٪) ثمنها العالمى ٦٨٫٤ مليون دولار (على أســاس السعر العالمى ٧٠٠ دولار للطن الواحد) ·

واذا علمنا ان أمراض النبات تتسبب فى خسارة مقدارها ١٠٥ الف طن قطن شعر (١٤٪) ثمنها العالمى ٧٣٫٧ مليون دولار ·

وان الحشائش تتسبب فى خسارة مقدارها ٤٥ الف طن قطن شعر (٦٪) ثمنها العالمى ٣١٫٦ مليون دولار ·

ولهذا لك ان تتصور الخسارة التى تتسببها الحشائش لمحصــول واحد هو القطن ·

هــذا وفى محاولة لعمل تقييم كمى للخسارة التى تسببها حشيشة واحدة وهى النجيل فى محصول القطن فقد ذكر النواوى (١٩٧١) فى محاضرة عامة بجامعة الاسكندرية انه قد اختير حوض بمحطة البحوث الزراعية بكلية الزراعة جامعة الاسكندرية المزروع قطنا عن طريق الميكنة الزراعية فى العام الزراعى ١٩٧١/٧٠ وهذا الحوض معدن أرضه جيد ولا يظهر عليه تزهر بالأملاح وجيد من جميع نواحية · اختيرت مساحة قدرها ٤٠٠ متر مربع (٢٠ × ٢٠) فى جانب من هذا الحوض موبؤة بالنجيل · ومساحة أخــرى مســاوية تماما للأولى ، ٤٠٠ متر مربع ، (٢٠ × ٢٠) فى جانب آخر من نفس الحوض خالية من النجيل وأخذت الملاحظات التالية على كل قطعة على حده) ·

١ ـ تم عد جميع النباتات فى كل من المساحتين كل على حدة ·

٢ ـ اختيـار مائة بقعة عشوائية فى كل من المساحتين وفحص ستة نباتات تحيط بكل بقعة (٦٠٠ نبات فى كل قطعة) على ان يسـجل الفحص : ـ

(أ) قياس أطوال الـ ٦٠٠ نبات فى كل مساحة على حده ٠

(ب) عد اللوز الكامل فى النباتات المفحوصة فى (أ) (٦٠٠ نبات فى كل قطعة) وكانت نتائج هذه الفحوص والملاحظات كالآتى : ـ

جدول (٢) : النقض فى محصول القطن بسبب انتشار النجيل ٠

	عدد النباتات فى الفدان	عدد اللوز فى النبات	عدد اللوز فى الفدان
ارض غير مصابة بالنجيل	٤٤٤١٥	١٧٫٢٧	٧٦٧٠٤٧
أرض مصـابة بالنجيـل	٢٦٥٠٢	٦٫٦٧	١٧٦٧٦٨
النقص بسبب النجيـل	١٧٩١٣	١٠٫٦٠	٥٩٠٢٧٩
النسبة المئوية للنقض	٤٠٫٣٣	٦١٫٣٨	٧٦٫٩٥

فاذا كان متوسط انتاج الفدان الواحد من القطن هو ٦ قنطار وهو المتوسط العـام لمحطة البحـوث ٠ فان النجيـل يتسبب فى خفض هـذا الانتاج بمقدار ٦ × ٠٫٧٧ = ٤٫٦٢ قنطـار/فدان أى ينخفض انتـاج الفدان من ٦ قنطار الى ١٫٣٨ قنطار ٠

فاذا كانت المساحة الكلية التى تزرع قطنا فى مصر تساوى مليون وخمسمائة الف فدان وكانت نسبة الاصابة بالنجيل تساوى ١٪ فقط من هذه المساحة (علما بأن هذه النسبة متواضعة جدا أو أقل من الواقع) ٠ فعلى ذلك فان ١٥ الف فدان مصابة بالنجيل ٠ وتصبح الخسارة الكلية بسبب النجيل فقط تسـاوى ١٥٠٠٠ × ٤٫٦٢ = ٦٩٣٠٠ قنطار ٠ وهذه الكمية تساوى انتاج مساحة قدرها ١١٥٠٠ فـدان بواقـع ستة قناطير لكل فدان ٠

وكما هو معروف فان هذه المساحة من الارض التى يتسبب النجيل

فى ضعف انتاجها من القطن لم نحسب عليهــا القيمة الايجارية والخدمة والزراعة والسماد والرى والمقاومة للحشرات وغيرها ٠

وانقاذ هذه المساحة يكون باستعمال مبيدات الحشـــائش لمقاومة النجيل ومقاومة الحشـــائش الأخـــرى لأنه من المعروف ان مبيــدات الحشائش غالبا ما تكون أعمق أثرا فى مقاومة الحشائش عن الطرق الميكانيكية الأخرى ويتضح ذلك من انه وجــد ان العمالة اللازمة لمقاومة حشائش فدان واحد من القطن ميكانيكيا (بالعزق وخلافه) فى تكساس تتراوح من ٣٠ـ٤٠ ساعة عمل لرجل واحد ،ولكن استعمال مبيدات الحشائش قللت هذ العمالة الى ٥ ساعات فقط لأداء نفس الغرض ، بالاضافة الى ان المعاملة الأخيرة قد أحدثت زيادة فى المحصول مقدارها ٢١ دولار للفدان الواحد كنتيجة لان مبيدات الحشائش لا تسمح لها بالنمو الى أعمار متقدمة وأحداث ضرر بالمحصول بعكس الطرق الميكانيكية التى تتم والحشائش كبيرة (وفى الارز كانت الزيادة فى المحصول بمقاومة الحشائش كيماويا تساوى ٤٠٠ دولار للفدان الواحد) ٠

سابعا :أقسام الحشائش :

يمكن تقسيم الحشائش بعدة طـــرق وذلك لتسهيل التعرف عليها ومقاومتها ـ فقــد يكون التقسيم مبنى على أساس مكان نبات الحشيشة فى المملكة النباتية أو قد يكون على أساس مكان انتشارها أو طول فترة الجيل أو الموسم الزراعى الذى تنمو فيه أو طريقة التكاثر أو غيرها من التقسيمات ٠ وتقسيم الحشائش على هذا الاساس هو كما يلى : ـ

١ ـ التقسيم الطبيعى للحشائش :

يعتمد هـــذا التقسيم على الصفات المورفولوجيـــة والتشريحية والفسيولوجية لنباتات الحشائش وهذا يحدد وضع كل نبات فى المملكة النباتية وبالتالى يحدد صلة القرابة بين النباتات المختلفة ٠ والحشائش بصفة عامة تتبع ثلاثة أقسام رئيسية فى المملكة النباتية هى : ـ

(أ) الطحالب : وأهم الحشائش التى تتبع هذا القسم هو ريم الارز ٠

(ب) نباتات ذات الفلقة الواحدة : ويتبعها عدد كبير جدا من الحشائش بعضها معمر وبعضها حولى ـ وكلها تتميز بأن أوراقها متوازية التعريق · ومن الحشائش الهامة التى تتبعها : النجيل وأبو ركبة والدنيبة والزمير والسعد والسمار وغيرها ·

(جـ) نباتات ذات فلقتين : وهى أيضا يتبعها عدد كبير جدا من الحشائش تتميز كلها بأن أوراقها غير متوازية التعريق · ومن الحشائش الهامة التى تتبع هذه المجموعة عرف الديك والسلق والحميض والزربيح والرجلة والحارة والحندقوق والملوخية والنفل وغيرها ·

٢ ـ تقسيم الحشائش حسب مكان انتشارها : ـ

يمكن تقسيم الحشائش حسب المناطق التى تنتشر فيها الى : ـ

(أ) حشائش مائية : وهذا النوع من الحشائش يفضل أن ينمو فى الماء طافيا أو مغمورا أو بجواره على حواف الترع والمصارف · ولذلك تقسم حشائش هذا النوع الى :

١ ـ حشائش مائية : وهى الحشائش التى تنمو طافية أو مغمورة فى مياه الترع والمصارف واهم أنواعها ياسنت الماء (ورد النيل) وعدس الماء والبشنين وحامول الماء وغيرها ·

٢ ـ حشائش جرفية : وهى الحشائش التى تنمو على حواف الترع والمصارف وهذه تشمل البرتوف والحلفا والحجنه وغيرها ·

(ب) حشائش تنتشر فى بعض أنواع المحاصيل دون البعض الآخر: ويرجع ذلك الى تماثل بذور الحشائش مع بذور المحاصيل والى توافق فترة نمو الحشيشة مع فترة نمو المحصول والأمثلة على ذلك الصامة فى القمح وكذلك الحارة فى الكتان وكذلك الدنيبة فى الارز وغيرها ·

(جـ) حشائش تنتشر فى بعض أنواع الأراضى · وذلك مثل البوط والسمار بأراضى المستنقعات وانتشار السعد فى الأراضى الجيدة وغيرها · وهذا لا يمنع أن هناك كثير من الحشائش تنتشر فى كل الأراضى مادامت ظروف النمو متوفرة ·

٣ ــ تقسيم الحشائش حسب طول فترة الجيل : ــ

يمكن تقسيم الحشائش على أساس الفترة الزمنية التى تلزم لكى يتم الجيل الكامل من هذه الحشائش فترة نموه ــ هل هى سنة كاملة أو جزء من السنة أو أكثر من سنة واحدة أو أن هذا النبات معمر فى التربة وغير ذلك ٠

وأقسام الحشائش على هذا الأساس هى : ــ

(أ) الحشائش الحولية Annuals :

الحشـــائش الحولية هى التى تكمل دورة حياتها فى أقل من سنة كاملة ٠ وهذا النوع من الحشـــائش يسهل مقاومتها بالطرق الميكانيكية والطرق الكيماوية الا أن وفرة البذور التى تنتج من جيل واحد من هــذه الحشائش الحولية يجعل فرصة تجدد نموها قائمــة باستمرار مادامت الظروف البيئية المحيطة مناسبة لذلك ٠ ومعظم حشائش هذه المجموعة بذرية أى تبدأ نموها من البذور ٠

ولذلك فان معظم طرق مقاومة حشائش هذا القسم تهتم أساسا بمنع نمو بذورها أو بقتل بادراتها بعد الانبات مباشرة أو بمنع انتشار هــذه البذور فى مناطق غير موبؤة بهــا ٠ ويتبع هذا القسم أنواع الحشائش المعروفة مثل الحارة ،السلق ، النفل ، الحندقوق ، الحميض ، الخبيزه ، الدحريج ، أبو ركبة ، نجيل النمو ، وغيره من الحشائش ٠

وتقسم الحشائش الحولية الى : ــ

١ ــ الحشائش الحولية الصيفية Summer annuals :

بذور هذه الحشـــائش تنمو فى الربيع ويستمر معظم نموها فى فصل الصيف وفى العادة يتم نضج بذورها وتنتهى حياتها فى الخريف وتظل بذورها ساكنة فى التربة حتى الربيع التالى لتنمو خلاله اذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة وهكذا ٠٠٠٠٠

ومن حشائش هــذا القســم : الشبيط Cocklebur وأبو ركبة

والصيفية ونجيل النمو ٠وهذه الحشائش تظهر مع المحاصيل الصيفية وفى حدائق الفاكهة ٠

٢ ـ الحشائش الحولية الشتوية : Winter annuals :

وبذور هذا النوع من الحشائش ينمو فى الخريف والشتاء ويستمر نموه طول فترة الشتاء ويتم نضجه ونثر بذوره وموت نباتاته فى الربيع أو أوائل الصيف ٠ وعادة تستمر بذوره ساكنة فى التربة طيلة شهور الصيف حتى الخريف التالى فتنمو هذه البذور اذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة لتعيد دورة حياتها ثانية ٠

ومن الحشائش هذا القسم : الحارة ، الحندقوق ، اللبين ، السلق ، النقل ـ وغيرها ٠

وهذه الحشائش تصيب حقول المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير كما تظهر مع المحاصيل المعمره مثل البرسيم الحجازى وكذلك فى حدائق الفاكهة ٠

(ب) الحشائش ثنائية الحول Biennials :

الحشائش ثنائية الحول تكمل دوره حياتها فى مدة تزيد عن السنة وقد يستمر نمو الجيل طول مدة سنتين كاملتين ٠ ومن الحشائش التى تتبع هذا القسم الجزر الشيطانى وغيرها ٠ ويحدث خلط بين حشائش هذا القسم والحشائش الحولية الشتوية حيث أن الأخيرة يستمر فترة نموها فى فصل الشتاء الذى يستمر طوال الأشهر الأخيرة من السنة والأشهر الأولى من السنة التالية ٠

(جـ) الحشائش المعمرة Perennials :

الحشائش المعمرة يستمر نموها لمدة تزيد عن السنتين وقد تعيش لمدد غير محدودة مادام يتوفر لها الظروف المناسبة لذلك ٠ ومعظم هذا القسم يمكنه ان ينمو من البذرة أو من أجزاء خضرية مثل السيقان الأرضية والريزومات والبصيلات والكورمات وغيرها من التقاوى ٠

وحشائش هذا القسم يمكن تقسيمها حسب طرق تكاثرها الى :

١ ـ حشائش معمرة بسيطة Simple Perennials :

وهذا النوع من الحشـائش ينتشر بالبذور فقط ولا تنتشر بالطرق الخضرية الأخـرى · الا ان النبات الكامل الذى يتبع هـذا النوع من الحشائش اذا قطع الى اجزاء فربما يمكن لكل جزء منها ان ينمو منه نباتا جديدا ·

ومن أمثلة هذه الحشائش :
Dandelion Dock Buckhorn; plantain, broadleaf plantain

٢ ـ الحشائش المعمرة الزاحفة Creeping pernnials :

يتكاثر حشائش هذا النوع بالجذور الزاحفة أو السيقان الهوائية الزاحفة stolon أو بالسيقان الأرضية الزاحفة (الريزومات) ومن أمثلة حشائش هـذه المجموعة النجيل Bermuda grass ، العليق Field bindweed الشليك البرى Wild strawberry ، القرطم البرى Canada thistle حشيشة جونسون Johnson grass .

وحيث أن حشائش هذا النوع من أصعب الحشائش فى مقاومتها علما بأن الخدمة العادية فى الحقل الموبؤ بحشائش هذا النوع (عزق ـ حرث ـ تقليب ······ الخ) تعمل على نشر تقاوى هذه الحشائش فى كل ارجاء الحقل الأمر الذى يزيد من صعوبة المقاومة فيما بعد ·

والطريقة الصحيحة لمقـاومة حشـائش هـذا النوع هو المقـاومة بمبيدات الحشـائش ـ أو وضع برنامجا قاس جـدا من عزيق وتنفيه (اخراج الأجزاء الحية من الحشـائش خارج الحقل) لمدة تزيد عن سنتين ·

الباب الثانى

مكافحـــة الحشـــائش

أولا : مقدمة

ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش ٠

ثالثا : طرق مكافحة الحشائش ٠

رابعا : توقيت استعمال مبيدات الحشائش ٠

خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش ٠

مكافحـــة الحشـــائش

أولا ـ مقدمة :

لاشــك ان زيادة الانتاج الزراعى يتطلب مقاومة جيده للحشائش بالاضافة الى عمليات أخرى خاصة بالتربة أو المحصـــول أو الرى أو خلافه . وقد تعددت أساليب مقاومة الحشائش بتغير التطور التكنيكى فى ميدان الزراعة . فأســلوب مكافحة الحشائش فى عصر تســود فيه التكنولوجيا الحديثة يختلف اختلافا كبيرا عن عصور ســالفة أقــل استخداما للأســاليب العلمية فى مجــال الزراعة . فمن المعروف أن الزراعة بدأها الأنســـان فى أرض غابات وذلك عن طريق قيام المزارع البدائى بقتــل الأشـجار لفتــح مساحات من الارض ليقــوم بزراعتها ، وبينما نجح الأنسان فى ذلك ، فانه لم ينجحفى الحد من انتشار الحشائش خصوصا التى تتكاثر عن طريق المدادات Stolons .

أما على ضفاف الانهار (كما فى نهر النيل ونهر الامازون) فقد بدأ الانسان خطواته الأولى فى الزراعة بأن يقوم بزراعة الأرض التى ينحسر عنها مياه فيضان النهر ، وكانت الحشائش فى هذه المساحات من الارض تكاد تكون منعدمة وذلك لطول فترة انغمارها بالمـــاء . أو أن ما ينمو بها من الحشائش يكفى لأزالته أقل جهد عضلى يبذله الانسان .

ومهما يكن من أمر فان أولى المحاولات للقضـــاء على الحشائش التى تنافس النباتات التى زرعها الانســـان البدائى كانت تتم بالطرق الميكانيكية ، كأن يقوم باقتلاعها بيده أو باستعمال آلات بسيطة وأن تقليب التربة المستمر باليد أو باستعمال آلات بسيطة لمنع ظهور نموات جـديدة للحشائش فى الغالب جاء فى وقت متأخر نسبيا .

وعلى هذا فانه فى بداية عهد الأنسان بالزراعة فان زراعة الأرض

بالأضافة الى الازالة اليدوية للحشــائش يعتبر آنذاك الطريق الوحيد لمقاومة الحشائش · واستمرت مقاومة الحشــائش بهذه الطريقة حتى بداية القرن العشرين عندما أدخلت الطرق الكيماوية لمقاومة الحشائش وأثبتت هذه الطرق فعالية عالية فى مقاومة الحشائش · كما أن استعمال النار أو الحيوانات أو تغريق الأرض (كما فى زراعات الارز) قد أثبتت بعض الفعالية للمزارع كطرق لمقاومة الحشائش ·

ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش :

يمكن أن نحـــدد الأســـلوب الذى يتم به وقف أو تقليل أضرار الحشائش فى الثلاثة أقسام التالية : ـ

١ ـ منع العدوى بالحشائش Weed Prevention :

منع العدوى بالحشـــائش ويعنى ايقاف عدواها لمناطق جـديدة ليست موجودة فيها أصلا · وهــذه الطرق هى من أكثر الطرق فعالية فى مقاومة الحشائش وتكون مصحوبة بالآتى : ـ

(أ) التأكد من عدم وجود بذور حشائش جديدة مختلطة مع تقاوى المحاصيل التى سيتم زراعتها فى المزرعة أو مع السماد العضوى أو مع حيوانات زراعية وارده من منطقة مصابة بالحشائش ·

(ب) منع الحشائش الموجودة فى المزرعة من أن تختلط مع الحبوب والبذور الناتجة من المزرعة ·

(جـ) وقف انتشار الحشائش المعمرة perennials التى تتكاثر خضريا ومنع انتشار الحشائش باستعمال تقاوى نظيفة خالية من بذور الحشـــائش تحددها قوانين زراعية كمـــا هو موجود فى معظم البلاد المتقدمة · وهذه القوانين تحـــدد مواصفات البذور المتداولة فى السوق كتقاوى من حيث نقاوتها من بذور الحشائش الضارة بحيث أنه فى معظم ولايات أمريكا اذا زادت نسبة وجود بذور الحشائش عن ١ ـ ٢٪ فان هذه البذور لا يجوز تداولها للاستعمال كتقاوى ·

٢ ـ مكافحة الحشائش Weed Control :

مكافحة الحشـــائش يعنى تقليل المســاحات التى توجد فيها ٠ والحشـــائش الموجودة فى المحاصيل تكون أحيانا محدودة وبذلك فان منافسة الحشائش للمحاصيل تكون قليلة نسبيا ٠ ولهذا فان كمية المقاومة المطلوبة تكون متوازية بين تكاليف اجرائها والضرر الذى قد ينشأ عنه ٠

والهدف الأول من مقاومة الحشائش هو وقف أو تقليل منافســـة الحشائش لمحاصيل الحقل ٠

٣ ـ الإستئصـــال Weed eradication :

الأستئصـــال يعنى الأزالة الكاملة لكل النباتات الحية أو الأجزاء النباتية أو البذور الخاصة بالحشائش من الحقل ٠

وهناك عمليتين اذا أردنا القضاء التام على الحشائش وهى : ـ

(أ) استئصال نباتات الحشائش نفسها ٠

(ب) ابادة بذور الحشائش فى التربة لمنع نموها ٠

وطبعا استئصال نباتات الحشـــائش نفسها اسهل كثير من ابادة بذور الحشائش فى التربة وطبعا الاستئصال يستلزم اجـراء العمليتين أحيانا ٠

وعملية استئصال الحشائش عملية مكلفة جدا ولكى يتم لها النجاح يجب أن تتوفر الشروط التالية : ـ

(أ) المنطقة المصابة محدودة حتى يسهل تركيز الجهد فى استئصال هذا النوع من الحشائش ٠

(ب) أن تكون الحشيشة المراد استئصالها غير سائدة فى الأراضى المجاورة حتى لاتتجدد العدوى بها مرات عديدة ٠

(ج) أن تكون الأضرار الناتجة عن هذه الحشيشة كبيرة جدا ، كأن تخفض أنتاجية الارض الزراعية بنسبة كبيرة جدا ٠ أو تكون ســـامة لحيوانات المزرعة أو غيرها ٠

(د) ان تكون هناك وسيلة قاطعة لمقاومة هذه الحشيشة الضارة بالتقليع أو الحرق أو باستعمال مادة كيماية شديدة المفعول أو غيرها ٠

ثالثا : طرق مكافحة للحشائش : ـ

مكافحة الحشائش يمكن أن تتم بواحد أو أكثر من الطرق التالية : ـ

١ ـ الطرق الميكانيكية لمقاومة الحشائش وتشمل : ـ

(أ) الاقتلاع باليد — Hand pulling

(ب) العزيق — Hand hoeing

(جـ) الحرث والاثارة — Tillage

(د) الحش — Mowing

(هـ) التغريق — Flooding

(و) الحرق — Heat or burning

(ن) الخنق بمواد غير حية مثل استعمال مواد تغطية ٠

٢ ـ الطرق الزراعية والمنافسة : ـ

مثل استعمال دورات زراعية لا تناسب نمو الحشائش أو استعمال محصول تغطية مثل البرسيم الحجازى للحد من انتشار النجيل أو استعمال تقاوى نظيفة خاليه من الحشائش ٠

٣ ـ الطرق الحيوية Biological control :

عن طريق ادخال ونشر عوامل تتطفل على الحشائش مثل الحشرات والفطريات أو الحيوانات (مثل العنكبوت الأحمر) ٠

ومن اهم الأمثلة على هذا النوع من المقاومة هو ما حدث عام ١٩٢٥ عندما أستوردت استراليا حشرة Cactoblastis dactorum من الأرجنتين لمقاومة التين الشوكى الذى نما بدرجة وبائية فى استراليا ٠ وتمكنت هذه الحشرة من القضاء على ٩٥٪ من التين الشوكى فى استراليا فى مدى ١٢ سنة ٠

وهناك أمثلة أخرى عن المقاومة الحيوية للحشائش بكائنات تتطفل عليها ـ الا ان هذا النوع من المقاومة محدود الاستعمال نظرا للأشتراطات الصارمة التى يجب أن تتوفر لنجاح مثل هذا النوع من المقاومة ـ ومن هذه الاشتراطات : ـ

١ ـ تخصص الكائن المتطفل تخصصا تاما على الحشيشة أو الحشائش المراد مقاومتها ـ مع عدم احتمال أن يمثل أحد المحاصيل الاقتصادية الموجودة فى المنطقة كعائل لهذا الطفيل ٠

٢ ـ ان تتلاءم ظروف المنطقة مع الظروف المناسبة لأزدهار الطفيل ـ وأن تقل بها اعداؤه الحيوية ٠

٤ ـ الطرق الكيماوية Chemical weed control :

وذلك عن طريق استخدام المواد الكيماوية فى مقاومة الحشائش ٠ هذا وتقسم الكيماويات المستعملة لهذا الغرض حسب طبيعية عمل المبيد وطرق تطبيقها الى ثلاثة أقسام رئيسية٠والمبيدات والكمياويات المستعملة لمقاومة الحشائش منها ما يعتبر سموم عامة للنبات بحيث يقتل أى نبات يطبق عليه هذا المبيد ، ومنها ما هو متخصص فى تأثيره بحيث يقتل نوع محدد من النباتات (الحشائش) ولا تضر النوع الآخر (المحصول) اذا طبق هذا المبيد على نوعى النباتين معا ٠

وهذه القوة الأختيارية للمبيد Selectivity ترجع الى عوامل مختلفة ٠ فقد ترجع الى طريقة التطبيق أو قد ترجع الى خواص طبيعية أو كيماوية للمبيد كما قد ترجع الى طبيعة نمو أو نشاط فسيولوجى محدد للنباتات المطبق عليها هذه المبيدات ٠

رابعا : توقيت استعمال مبيدات الحشائش : ـ

ان وقت استعمال مبيدات الحشائش لمحصول معين ضد أنواع محددة من الحشائش يحدد مدى نجاح هذا المبيد فى القيام بدوره ٠

ويمكن أن يتحدد وقت استعمال مبيد الحشـــائش اما على أساس نمو المحصول أو على أساس نمو الحشائش كالآتى : ـ

١ـ مبيدات تستعمل قبل الزراعة Pre-sowing or preplanting herbicides

وتشمل استعمال وتطبيق مبيدات الحشائش قبل زراعة المحصول · وعلى ســبيل المثال يستعمل بروموور الميثايل حقنا فى التربة قبل زراعة محاصيل الحبوب وذلك بغرض قتل معظم أنواع الحشـــائش والفطريات المسببة لأمراض النبات فى التربة · كما يمكن استعمال ترايفلورالين خلطا مع التربة قبل زراعة محصول القطن ·

٢ ـ مبيدات تستعمل قبل الانبثاق Pre-emergence :

معاملات قبل الأنبثاق تتم بعـد الزراعة وقبـل أن يحـدث انبثاق لبادرات المحصول أو الحشيشة مباشرة من تحت ســطح التربة · أو قد تستعمل هذه المبيدات قبل انبثاق بادرات الحشائش فقط من التربة ولذلك فان هناك أكثر من طريق لاستعمال مبيدات قبل الانبثاق ·

(أ) مبيدات تستعمل قبل انبثاق المحصول

(ب) مبيدات تستعمل قبل انبثاق الحشائش

(جـ) مبيدات تستعمل قبل انبثاق المحصول والحشائش

ومن أمثلة هـــذا النوع اســـتعمال فلوميتيورون (كوتوران) ـ وبنديميثالين (ستومب) بعد الزراعة وقبل الرى فى القطن أو استعمال أترازين بنفس الطريقة فى الذره ·

٣ ـ مبيدات تستعمل بعد الانبثاق Post-emergence herbicide :

مبيـــدات بعد الانبثاق تســـتعمل أو تطبق بعد أن تنبثق نباتات المحصول ونباتات الحشائش ·

وغالبا ما تستعمل مبيدات حشائش بعد الأنبثاق بالنسبة للمحصول وقبل الانبثاق بالنسبة للحشائش ·

وعلى سبيل المثال استعمال مبيدات الحشائش بين عيدان الذرة من آن لآخر لمنع نمو الحشائش بها · أو رش بروموكسينيل (برومينال) فى القمح بعد حوالى شهر من نموه لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فيه ·

خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش :

تستعمل مبيدات الحشائش على المساحة التى ستعامل بها بعدة طرق ويتوقف ذلك على مدى تخصص المبيد وعلى مدى انتشار الحشيشة أو الحشائش المراد مقاومتها فى المساحة التى ستعامل – وعلى وقت تطبيق المبيد – قبل الانبثاق أو بعد الانبثاق – وعلى مدى تحمل المحصول لتركيز المبيد المستعمل – وهذه الطرق هى : –

١ – تطبيق عام Broadcast Spray :

وفيه يتم توزيع مبيد الحشائش توزيعا متجانسا على كل المساحة المعاملة – ويستعمل ذلك فى المبيدات ذات التخصص العالى مثل البروموكسينيل فى القمح أو الأستام فى الأرز · كما يستعمل هذا النوع من التطبيق فى حالة مبيدات قبل الأنبثاق كما فى حالة استعمال مشتقات اليوريا لمقاومة الحوليات فى القطن والذرة ·

وطبعا هذا النوع من التطبيق يستعمل فى حالة مقاومة الحشائش المنتشرة فى كل أرجاء المساحة المراد مقاومة الحشائش فيها ·

٢ – تطبيق موجه Directed Sprays

وفيه يتم الرش للمبيد بطريقة لا يتم فيها تغطية النباتات النامية فى المساحة كلها بمحلول الرش – وانما يشترط أن يلامس المبيد نباتات الحشائش فقط دون ملامسة نباتات المحصول المنزرع ويتم ذلك بتوجيه الرش نحو الحشائش فقط وباستعمال بشابير معينة تعطى مخروط رش محددا مع الأحتفاظ بالبشبورى على ارتفاع مناسب أو باستعمال قمع واقى يركب على البشبورى ليقى نباتات المحصول من وصول سائل الرش اليها ·

وهـذا النوع من التطبيق يستعمل فى حالة مبيدات الحشـائش بالملامسة مثـل مشتقات ثانى البريد يليوم « دايكوات وبارا كوات » لمقاومة الحشائش فى العنب وحدائق الفاكهة أو استعمال بعض المبيدات الشبيهه بالهرمونات بين صفوف عيدان الذرة أو غيرها ٠

كما يمكن فى هذه الطريقة رش محلول المبيد على الخط المنزرع فقط Band treatment مع ترك المساحة التى بين الخطوط بدون رش (أو العكس) وهـذا الأسلوب فى التطبيق يوفر كثيرا فى كمية المبيدات المطلوبة عما لو طبق المبيد تطبيقا عاما ٠

٣ ـ معاملة البقع المصابة فقط Spot treatment :

وفيه يتم رش البقعمن الحقل التى توجد فيها الحشائش ، بينما باقى الحقل الخالى من الحشائش فلا داعى لأستعمال مبيدات الحشائش فيه طبعا ٠

وهذه المعاملة تتم غالبا اذا وجدت بقعة موبؤة بحشائش معمرة من الصعب مقاومتها ففى هذه الحالة يستعمل أحد المبيدات التى تقوم بتعقيم التربة فى البقعة الموبوءة فقط وذلك منعا لأنتشار هذا النوع من الحشائش فى باقى أرجاء الحقل ٠ كما فى حالة مقاومة بقع النجيل والحجنه والحلفا بمـادة حلايفوسيت (لانسر) أو بتركيز عالى من الدالابون داخل حقول المحاصيل ٠

الباب الثالث

المكافحة الكيماوية للحشائش

أولا : مقدمة

ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش .

ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش .

رابعا : مبيدات الحشائش غير العضوية .

خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية .

سادسا : مبيدات الحشائش العضوية .

سابعا : طرق تسمية مبيدات الحشائش .

المكافحة الكيماوية للحشائش

Chemical weed Control

أولا ـ مقدمة :

بدأت بحوث مبيدات الحشائش بملاحظة أن بعض الكيماويات يمكنها أن تضر النباتات اختياريا ، أى تقتل بعض النباتات ولا تضر البعض الآخر . وهذا التخصص استعمل عمليا لأول مرة عام ١٨٩٥ عندما قام بونيه Bonnet فى فرنسا وبوللى Bolley فى أمريكا وشولتز Schultz فى المانيا باستعمال محاليل كبريتات النحاسيك لمقاومة الكبر فى المحاصيل النجيلية . كما استعملت كبريتات الحديدوز بدلا من كبريتات النحاسيك بواسطة Bolley,, وما تزال هذه المادة الكيماوية مفضلة الاستعمال فى مسطحات النجيل فى الحدائق .

وتطور استعمال المواد الكيماوية فشمل استعمال حامض الكبريتيك بواسطة راباتى Rabaté فى فرنسا وذلك بعد عام ١٩١١ على الرغم من تاثيرة الكاوى على الملابس وعلى آلات الرش ، ويعتقد نفس العالم ان حامض الكبريتيك يقوم أيضا بالقضاء على بعض الفطريات فى قش النجيليات . وتأثير هذا الحامض على التربة ليس سيئا جدا وذلك يرجع (كما جاء على لسان راباتى) أن كبريتات الامونيوم تستعمل كسماد . كما بين بلاكما Blackman أن نجاح هذا الحامض فى القضاء على الحشائش غير النجيليات انما يرجع الى ازدياد حموضة التربة ، واقترح كذلك أن ايون الامونيوم سام اختباريا وأن النباتات التى تحتوى نسبة عالية من الكربوهيدرات والأحماض العضوية تتحمل هذه المعاملة عن تلك التى تحتوى كميات قليلة منها .

وكذلك فان حامض السلفاميك Sulfamic acid وهو مادة

صلبة متبلورة وملح الأمونيوم له مادة صلبة ثابتة اذا كانت فى صورتها الصلبة ولكنها تتحلل مائيا ببطء اذا كانت فى صورة محلول لتكون كبريتات الأمونيوم الايدروجينية وكبريتات الأمونيوم على التوالى وهذه المادة قد استعملت عام ١٩٤٢ كمبيد للحشائش لتحل محل استعمال كبريتات الأمونيوم ٠

وفى عام ١٩٣٢ فان العالمين تروفو ، باستاك Truffaut & Pastac قد استعملا النيتروفينولات كمبيدات حشائش اختيارية وأنهما أنتجا مركب يسمى سينوكس ((Sinox) الذى يحتوى على ملح الصوديوم للمركب ٤ : ٦ ـ ثانى ـ نيترو ـ أورثو ـ كريزول والذى أصبح واسع الأنتشار فى أوربا وفى الولايات المتحدة الأمريكية ٠ وقد كان يطلق عليه DNC فى انجلترا وفى أمريكا ٠ وذلك بدلا من استعمال DNOC الذى كان يطلق عليه قبل ذلك ٠ وتأثير استبدال مجموعة الميثايل بمجموعات الكيلية أطول قد درس بواسطة كرافتس Crafts الذى وجد أن ٤ : ٦ ـ ثانى نيترو ـ ٢ ـ بيو تايل ثانوى فينول (دينوسيب Dinoseb) أكثر فعالية عن DNC وان ذوبانه العالى فى المذيبات العضوية والزيوت يعتبر ميزة كبيرة ٠

والتأثير الاختيارى لهذه المجموعة من مبيدات الحشائش هو نتيجة مباشرة لاختلاف الابتلال لاسطح النباتات المختلفة ٠ فكما هو معروف فان سوائل الرش لمبيدات الحشائش تتساقط من على الورقة الطويلة الرفيعة القائمة لنباتات المحاصيل النجيلية لا يتبقى عليها سوائل رش ، بكمية تذكر ، أما أوراق الكبر مثلا ومعظم الحشائش ثنائية الفلقة فانه يكون من السهل جدا ابتلالها بسوائل الرش نظرا لنموها الأفقى وعرض الأوراق مما يجعلها تحتفظ بكمية أكبر من سوائل الرش ٠

كما أن هناك أسبابا أخرى لتخصص مبيدات الحشائش فى التأثير غير هذه الفروق المورفولوجية السابق ذكرها ٠

وأثناء الحرب العالميــة الثانيــة (١٩٣٩ ـ ١٩٤٥) ـ فقد تم اكتشــاف التأثير الأبادى لحامض 2 : 4 - D (المسمى بالملح الأمينى) على الحشائش بواسطة زمرمان وهتشكوك وبواسطة كيستال وزملاؤه كل منهما على انفراد ، الا ان نتائج أبحاثهم لم تعرف الا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية • ونجاح أبحاث هؤلاء العلماء ألقت الضوء على امكانية الاستعمال الاقتصــادى لهــذه المركبات الشبيهة بالهرمونات كمبيدات للحشائش وشجعت أيضا على زيادة نشاط الابحاث فى هذا الاتجاه •

ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش : ـ

لاشـك أن التطور السريع فى هــذا الفرع من العلوم قد أدى الى اكتشاف واستعمال العديد من المركبات المتباينة تركيبيا أو وظيفيا ـ ولهذا فهناك عدة طرق لتقسيم مبيدات الحشائش • فتقسم هذه المبيدات على الأسس الآتية : ـ

(أ) ميكانيكية تأثيرها على النباتات •

(ب) موعد تطبيقها على النباتات كمبيدات قبل الأنبثاق أو بعــد الانبثاق •

(جـ) المجموعة الكيماوية التى تنتمى اليها كمبيدات غير عضوية أو عضوية أو عضوية معدنية •

(أ) تقسيم مبيدات للحشائش عن طريق ميكانيكية تأثيرها

مبيدات الحشــائش يمكن تقسيمها الى مجموعتين اذا نظرنا الى طريقــة تأثيرها mode of action واحــدى المجموعتين تتكون من المبيدات التى يطلق عليها سموم عامة للخلية النباتية وهى المواد الكيماوية السامة للخليــة كخلية ولا تفرق بين خليــة وخلية • وتسمى مبيــدات بالملامسه Contact herbicides بينما المجموعة الأخرى فتضــم المبيدات التى يطلق عليها المبيدات الجهازية Systemic herbicides وذلك لأن

هذه المبيدات سامة للنبات كنبات ، وتنتقل داخل النباب الى مكان تاثيرها حيث يمكنها أن تمارس عملها • ولهذا فهى تفرق بين نبات ونبات •

والسموم العامة عادة تقتل كل الخلايا التى يمكنها الدخول فيها • ومعظم هذه المبيدات يمكن استعمالها فى حالات كثيرة وذلك يرجع الى أن الكيمياء الحيوية للخلية واحدة تقريبا خصوصا فى أسسها العامة فى خلايا معظم النباتات • وأسس التخصص فى تأثير هذه المجموعة من مبيدات الحشائش يتوقف فى الحقيقة على مقدرة الجزىء على النفاذ الى داخل الخلية التى يمكن أن يحدث تأثيره داخلها •

والمجموعة الثانية بعكس المجموعة الأولى فأنها مجموعة مبيدات الحشائش الجهازية أو الداخلية النشاط • وهذه لا يلزم أن تكون سموم بالملامسة كما لا يلزم أن يتدرج نشاطها بالتدرج فى طول سلسلتها التركيبية • وكمثل على هذه المجموعة فاننا ناخذ أحد مبيدات الحشائش الذى يتبع مشتقات اليوريا • وهذه المشتقات يمكنها أن تدخل الى داخل النبات عن طريق الجذر ثم تمر خلال الساق الى الأوراق ومن ثم تبدأ فى احداث الأضرار فى الأوراق أو تبيض الكلوروفيل فى الأوراق وهذا بدوره يؤدى الى الموت البطىء للنبات •

(ب) تقسيم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق : ـ

تقسم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق الى مبيدات قبل الأنبثاق وأخرى بعد الأنبثاق وهذا التقسيم يعتمد على الزمن الذى يتم تطبيقها (رشها) فيه • الا أن هذا التقسيم ليس قاطعا ، وذلك يرجع الى أن عددا من هذه المبيدات يمكن ان يوضع تحت القسمين •

ومبيدات قبل الأنبثاق هى المبيدات التى ترش على التربة اما قبل الزراعة أو بعدها مباشرة قبل أن يحدث انبثاق لبادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة •

اما مبيدات بعد الأنبثاق فتلك التى ترش (تطبيق) بعد أن تنبثق بادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة •

ومبيدات قبل الانبثاق يمكن أن تحدث أثرها بعدة طرق · وأحد هذه الطرق أنها توقف انبات بذور الحشائش اذا كانت اختيارية أو توقف انبات كل البذور الموجودة اذا كانت مبيدات حشائش عامة ·

وهناك بعض المبيدات تمنع حدوث الانبات وذلك بوقف ميكانيكية عملية الانبات نفسها · وبعضها تقتل الجنين وكثير منها تقتل البادرات بعد الأنبات مباشرة وبعد أن يتعرى من غطاء البذرة (القصرة) · وبعضها يؤثر على طريق أنها تعكس أو تلغى انتحاء النبات نحو الجاذبية ، أى أنها تلغى تأثر السويقة الجنينية الأولى والجذير الأولى بالجاذبية وبالتالى تفشل البادرة فى تثبيت نفسها فى التربة ولذا فان هذه البذور المنبته تصبح عرضه لأن تحركها الرياح أو المياه مما يؤدى الى هلاكها ·

ومبيدات بعد الانبثاق فان وظيفتها أشد وأقسى وذلك لأن عليها أن تقتل النباتات التى وصلت الى طور البناء الضوئى وهذا يعتبر أكثر صعوبة وأكثر مقاومة ، وذلك لان فى استطاعة هذه النباتات أن تداوى أى تحطم لها بالكيماويات اذا كان هذا التحطيم لم يصل الى درجة تحطيم البروتينات الحيوية داخل خلايا النبات · وذلك لأن هذا البروتين الحيوى الذى لم يتحطم يمكنه أن يستمر فى انتاج الغذاء والطاقة اللازمين لاستمرار الحياة واستمرار النمو · وفى بعض الحالات فان هذا التحطيم الجزئى للنبات يكون حافزا لنمو النبات بدرجة اكبر · ومثل هذا الحفز لنمو الحشائش ليس مرغوبا فيه من قبل المزارع الذى يستعمل مثل هذه المبيدات · كما أن النبات الكبير يحتاج الى تركيز من مبيد الحشائش أكبر مما تحتاجه البادرة ــ وهذا يؤدى الى ظهور مشاكل المتبقيات ·

(جـ) تقسيم مبيدات الحشائش عن طريق المجاميع الكيماوية

التقسيم الكيماوى لمبيدات الحشائش هو أحد الطرق التى تقسم بها مبيدات الحشائش والتى تقابلنا باستمرار فى الكتب والدوريات المهتمة بهذا الموضوع ·

وتقسم مبيدات الحشائش عن هذا الطريق الى ثلاثة أقسام رئيسية هي : ـ

(أ) مبيدات الحشائش غير العضوية

(ب) مبيدات الحشائش العضوية المعدنية .

(ج) مبيدات الحشائش العضوية .

ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش :

لاشك أن استعمال مبيدات الحشائش تعتبر أحد أهم عوامل توفير الجهد البشرى فى الزراعة ـ وهى تختلف فى هذه الناحية عن استعمال المبيدات الحشرية أو المبيدات الفطرية ـ كما تختلف أيضا عن باقى العوامل فى عملية الأنتاج الزراعى مثل أدخال أصناف جديدة الرى ... الخ والتى تظل فيها العمالة الزراعية ثابته أو قد تزيد .

واستعمال مبيدات الحشائش فى هذه الناحية يماثل الميكنة الزراعية من حيث الأداء الأفضل والأسرع وقلة الأعتماد على المجهود البشرى بمقارنتهما بالطرق التقليدية .

فالتحول من الطرق التقليدية فى مكافحة الحشائش الى استعمال مبيدات الحشائش يقلل العمل اليدوى ٢٠ ضعفا فى المحاصيل قصيرة الدوره ـ كما يقلله ٣٥ ضعفا فى المحاصيل طويلة الدورة ـ أما استعمال الطائرات فى تطبيق مبيدات الحشائش فيقلل العمل اليدوى بما يساوى ١٠٠٠ ضعف عن استعمال الطرق التقليدية لأزالة الحشائش .

وقد أثبتت الدراسات أن المكافحة اليدويةللحشائش تمتص من ٢٠٪ الى ٥٠٪ من كمية العمل الكلى لأنتاج المحاصيل ـ بينما الطرق المتطورة لمكافحة الحشائش لها قدره عالية على احداث تغيير شامل فى اقتصاديات تشغيل العمالة الزراعية .

كما أن الحاجة الى الأيدى العاملة الوفيرة لمكافحة الحشائش

بالطرق التقليدية قد يكون هو العامل الحاسم لعدم القدرة على التوسع فى الأنتاج الزراعى ـ أو لعدم القدرة على الوصول بالأراضى حديثة الاستصلاح الى الحدية الأنتاجية ٠

لذا فان استعمال مبيدات الحشائش قد يكون له دور هام فى القيام بهذا العمل وفى توفير الأيدى العاملة ٠

وان استعمال مبيدات الحشائش فى الدول النامية هو بمثابة ادخال تكنولوجيا زراعية متقدمة فيها ـ كما أن تطوير مكافحة الحشائش من الطرق التقليدية الى استعمال مبيدات الحشائش أساسى وضرورى لتحقيق الزيادة فى الأنتاج ٠ والدليل على ذلك أن أدخال مبيدات الحشائش فى زراعات الأرز فى اليابان عام ١٩٦٦ قد خفضت زمن العمالة اللازمة لأزالة الحشائش الى ثلث ما كان مطلوبا لنفس العملية عام ١٩٤٩ ـ كما أدى استعمالها الى تحقيق وفر يساوى ٣٧٧ مليون دولار فى نفس العام ٠

ومن المهم أن نعرف أن عددا من المحاصيل النجيلية التى لا يمكن أن يتم فيها عزيق ـ وأن اقتلاع الحشائش باليد منها اما غير عملى أو غير كفوء خصوصا فى المراحل المتقدمة من عمر النباتات ـ ولذا فلا بد من الأنتظار حتى تكبر نباتات الحشائش ليتم اقتلاعها باليد الأمر الذى يستدعى ترك الحشائش فى الأرض خلال الفترة الحرجة لمنافستها للمحصول ـ ولهذا فان المقاومة الكيماوية لها تأثير فعال واكيد فى زيادة المحصول ٠

كما وجد أن استعمال البروبانيل لمقاومة حشائش الأرز قد عمل على زيادة المحصول عما هو ملاحظ فى حالة المقاومة اليدوية بمقدار ٢٥٪ فى بنما وبمقدار ١٢٪ فى سلفادور ٠ وكذلك فانه وجد من التجارب التى أجريت فى تايوان أن ١٠٠ نبات دنيبة /م٢ تخفض انتاج الارز بمقدار ٨٧٪ ٠وأن ١٠٠ نباتعجيره/م٢ تخفضهبمقدار ٨١٪ ٠ وأنمنافسة

الحشـــائش للمحاصيل النجيلية (قمح وشـــعير) تعمـل على خفض محصولهما بما يقدر بـ ٢٤٪ سنويا فى تركيا ٠

ولسنا بحاجة الى أن نذكر أن الحشائش المائية فى المسطحات المائية الكبيرة (البحيرات ومجرى نهر النيـل) تقاوم أساسا بالمبيدات - وأن اتباع الطرق التقليدية فى التخلص منها اما أنه مستحيل أو شديد العناء وعالى التكاليف ٠

وفى مصر لم تأخذ مبيدات الحشائش الأهتمام اللائق بها - وتأتى فى الدرجة الثانية أو الثالثة من الأهمية بعد المبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية ٠ وهذا وضع غير طبيعى اذا قارناها بما هو موجود فى الدول التى تسبقنا فى مجال التطور الزراعى ٠

فقد قدرت وزارة الزراعة الأمريكية الزيادة السنوية فى استهلاك مبيدات الحشائش فى الولايات المتحدة الأمريكية من عام ١٩٧٤ حتى عام ١٩٨٥ بما يتراوح بين ٥٪ الى٦٪ سنويا - بينما استهلاك المبيدات الحشرية والفطرية خلال نفس الفترة فلن يكون فيه زيادة أو أن زيادته طفيفة جدا ٠ وتقدر الزيادة السنوية بمقدار ٥٪ فى مبيدات حشائش الذرة وفول الصويا - و ١٤ ٪ لمبيدات حشائش القطن - بينما يستمر الأستهلاك من مبيدات حشائش محاصيل الحبوب الصغيرة ثابت تقريبا خلال هذه الفترة ٠

كما أن المبيعات من المبيدات فى المملكة المتحدة خـلال عام ١٩٧٦ فبيانها كالتالى : -

مبيدات الحشائش	٥٦٫٨ مليون جنيه استرلينى ٠
مبيدات الفطريات	٩٫٠ مليون جنيه استرلينى ٠
مبيدات الحشرات	١٢٫٨ مليون جنيه استرلينى ٠

كما أن حجم السوق العالمى ـ وحجم السوق الأمريكى فى المبيدات خلال أعوام ٧١ ، ٧٤ ، ١٩٨٠ هو كما يلى (الأرقام بالمليون دولار) ٠

	عام ١٩٧١	عام ١٩٧٤	عام ١٩٨٠
مبيدات الحشائش فى العالم	١١٣١	٢١٩٠	٣٤٢٢
فى أمريكا	٦٤٠	١٠٥٨	١٥٢٣
مبيدات الحشرات فى العالم	٨٤٢	١٨٢٢	٢٤١٣
فى أمريكا	٢٢٠	٤٩١	٦٤٢
مبيدات الفطريات فى العالم	٣٤٣	٩٦١	١٣٨٢
فى أمريكا	٦٤	١١٦	١٥٨

وقد ذكر أنه فى الفترة من ١٩٦٥ حتى ١٩٧٤ زادت مبيعات مبيدات الحشائش فى السويد والدانمرك بمقدار ٥٠٪ ٠ وكانت الزيادة فى فنلندا تساوى ١٠٠٪ ـ بينما ظلت مبيعاتها فى النرويج ثابته تقريبا ٠

من هذا الأستطراد نجد أن الدول التى تسبقنا فى مجـــال التطور الزراعى تنفق على مبيدات الحشائش أكبر بكثير مما تنفقه على مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات ـ الا أن الوضع فى مصر معكوس تماما ـ وهذا يدل على مدى الجهد الذى يجب أن يبذل لتصحيح هـذا الوضع ، ووضع هذا العامل ـ وهو التوسع فى استعمال مبيدات الحشائش فى عملية الأنتاج الزراعى ـ فى مكانه الصحيح ٠

رابعا : مبيدات الحشائش غير العضوية Inorganic herbicide :

كثير من مبيدات الحشـائش التى استخدمت فى بدء تطور هــذا الفرع من العلوم كانت مخلفـــات الصناعة الكيماوية أو كانت مركبـات كيماوية قيمتها منخفضة جدا ٠ والمثال على ذلك ثالث اكسيد الزرنيخيك الذى يعتبر نفايه كريهة الرائحة ٠ وكبريتات الحديدوز الذى يعتبر ناتج ثانوى لصناعة الصـــلب وكذلك كبريتات النحاس التى ماتزال تستعمل بكميات كبيرة لمقاومة الطحالب وهى مادة كيماوية كانت رخيصة الثمن نسبيا ٠ ومثل كلورات الصـــوديوم الذى يستعمل بكثرة كمعقم مؤقت

للتربة ، والبوراكس الذى يعتبر مادة كيماوية رخيصة الثمن وغيره من المواد ٠

ومبيدات الحشائش غير العضوية اما أن تكون أحماض أو املاح ٠ والأحماض هى أحمــاض الكبريتيك ، والايدروكلوريك ، والفوسفوريك ، أما الأملاح فهى كبريتات النحاس وكبريتات الحديدوز ، ونترات النحاسيك، سلفمات الأمونيوم ، كلوريد البوتاسيوم ، كلورات الصوديوم ، البوراكس (رابع بورات الصوديوم) ، كرومات الصوديوم ، ثيوسيانات الامونيوم ، سيانيد البوتاسيوم ، زرنيخيت الصوديوم ، بالاضافة الى ما ذكــر فانه يوجد عدد آخر من الأملاح فى الأسواق أقل أهمية مما ذكر ٠

وأهم هذه الأملاح هو زرنخيت الصوديوم والمركبات المتعلقة به ٠ وسياناميد الكالسيوم وسلفمات الأمونيوم وثيوسيانات الأمونيوم وحامض الكبريتيك ٠ الا أن مبيدات الحشائش غير العضوية قليلة الأستعمال فى الوقت الراهن نظرا لظهور أجيال من مبيدات الحشائش العضــوية ذات الكفاءة العالية والتخصص المرتفع ٠

١ ـ مشتقات الزرنيخ :

يستخدم الزرنيخ عادة فى صورة زرنيخيت الصـــوديوم أو ثالث أكسيد الزرنيخ فى المــاء وفى صــورة أقراص ، وعندما تستخدم على الأوراق يلاحظ أن له تأثير بالملامسة ، وعند استخدامه على التربة ينتقل لأعلا مع تيار النتح ٠ والمركب الأســاسى فى مبيــدات الحشــائش الزرنيخية هو زرنخيت الصــوديوم ولقد أوضحت التجــارب فى أنواع مختلفة من التربة أن تركيب التربة (قوامها) عامل مهم جدا فى السميه بالمركبات الزرنيخية ٠ وهذا التداخل بين قوام التربة وبين سمية الزرنيخ يمكن تفسيره على أنه نتيجة تأثير الغرويات الموجودة فى التربة فى تثبيت الزرنيخ فى صورة لا يتيسر الحصول عليها ٠

بالاضافة الى ذلك فمن الضرورى ان تحتفظ التربة بمركبات الزرنيخ

حتى لاتغسل مع مياه الصرف وحتى لاتزال من التربة سريعا ، على أن تكون هذه فى صورة ميسرة لامتصاص النبات .

ومقاومة النباتات لأن تتأثر بالمركبات الزرنيخية فى التربة يعتمد على عاملين هما :

(أ) عمق الجذور : الجذور التى تقوم بالامتصاص فى كثير من الحشائش وخاصة المعمرة منها تكون عميقة تحت سطح التربة ومثل هذه النباتات لا تقتل بالمركبات الزرنيخية التى ترتبط وتبقى فى الطبقات السطحية .

(ب) حساسية البروتوبلازم : تختلف حساسية البروتوبلازم فى الأنواع المختلفة من الحشائش من حيث مقاومتها لسمية المركبات الزرنيخية . وميكانيكية هذه المقاومة غير معروفا جيدا حتى الوقت الحاضر .

ومن أكثر الأصناف مقاومة لسمية الزرنيخ هو الحشائش الحولية الصيفية خصوصا تلك التى من أصل صحراوى أو من مناطق جافة وهى قادرة على مقاومة التركيزات العالية من الأملاح فى التربة وهذه الخاصية قد تكون هى المسئولة عن قدرة هذه الحشائش على مقاومة تاثير الزرنيخ .

وقد وجد أن الجرعة المستخدمة من مركبات الزرنيخ تتراوح فى مدى واسع . والتوصية بتركيز معين تكون تحت أحسن الاحتمالات تقريبية والسبب هو العلاقة المعقدة بين السمية وبين كل من تيسر المركب لأن يمتص بالنبات ، وثبات المركب فى التربة ومدى تأثيره بعمليات الغسيل . وكذلك حساسية النبات المعامل بالمشتق الزرنيخى . وعموما يمكن القول أنه لابد من استعمال كميات أكبر من الزرنيخ فى الأراضى الثقيلة فى كمية ونوع الطين ، وكذلك فى الأراضى التى تحتوى على كميات عالية من المواد العضوية . ولذا يلاحظ أن نوع التربة له علاقة بالتركيز الواجب استعماله من المبيدات الزرنيخية .

وقد لوحظ حديثا عدم انتشار استعمال المبيدات الزرنيخية والسبب هو أنها سامة للانسان والحيوان كما أنها قد تبقى فى التربة لمدة طويلة بحيث تضر بالمحصول التالى الذى يزرع فى التربة المعاملة ·

وعلى كل حال فان ثالث اكسيد الزرنيخ كان يستعمل لمقاومة الحشائش المائية وكذلك تستعمل بعض المركبات الزرنيخية العضوية فى مقاومة ديل القط فى الأراضى المكسوة بالعشب فى المراعى ·

وعلى الرغم من شيوع استعمال زرنيخيت الصوديوم فيما مضى فان العمل البحثى الذى أجرى بقصد الوصول الى طريقة تأثيرها mode of action قليل نسبيا · فقد اختبر عدد من العلماء التأثير السام لزرنيخيت البوتاسيوم مستعملا الذرة والقرطم وأرجع تأثيرها السام على بوتوبلازم خلايا الجذور مما يترتب عليه تعديل الخواص الاسموزية لبروتوبلازم هذه الخلايا · وكان دليلهم عليه أنه عند تقطيع الجذور الى قطع صغيرة فانه لا يحدث ادماء للسائل البروتوبلازمي منها ·

وبعد ذلك استعملت قطع من غمد الزمير وقطع من سيقان اللوبيا المنماه فى الظلام etiolated pea stems فى اختبار طريقة تأثير زرنيخيت الصوديوم فلوحظ حدوث تثبيط فى التنفس وفى النمو · كما لوحظ حدوث تثبيط فى تحول السكريات المختزلة الى مركبات غير كربوهيدراتية ·

وهذا التأثير يماثل ما يحدثه المركب أيودوخلات الذى يتحد مع الانزيمات المحتوية على مجاميع ثيولية (SH—) حره ·

ووجد أيضا أن زرنيخيت الصوديوم تعمل على ايقاف الانقسام الميتوزى فى خلايا جذور نباتات الفول · وأن التركيزات الأقل من ١٠ر٠ع منه تعمل على تعطيل الانقسام تماما وتؤدى الى تكون مغازل فى اتجاهات مختلفة مما يترتب عليه وجود خلايا متعددة النوايا ·

وزرنيخيت الصوديوم عبارة عن بللورات تميل الى اللون البنى وتذوب فى الماء · ونظرا لذوبانها العالى فى الماء ولأحتوائها على نسبة

عالية من الزرنيخ فهى مركب شديد السمية • والمنتج التجارى من هذه المادة خليط من كل املاح الصوديوم لحامض الزرنيخوز بالاضافة الى تواجد كميـــة ضئيلة من زرنيخات الصـــوديوم • اما الزرنيخ الأبيض (ثالث اكسيد الزرنيخ) فهو أكثر أمانا فى استعماله عن محلول زرنيخيت الصـــوديوم وذلـك يرجع الى ان الملـح الاخيـر من السهـل غسـلـه من التربة ويستعمل في تعقيم جوانب الطـــرق وقنوات الرى وخلافه • ووجد أن زرنيخيت الأمونيوم يتساوى مع زرنيخيت الصوديوم فى فعاليته ضد الحشائش ، الا أنه يفضل عنهما استعمال زرنيخيت الالكايل أمونيوم مثـــل املاحه مع القـواعد احادى الايثانول امين وثانى ايثانول امين وثالث ايثانول امين وأيزوبروبايل امين ، وملح رابع ميثايل امونيوم • وقد وجد أن زرنيخات احادى ايثانول امين أكثرهم فعالية واكثرهم رخصا لمقاومةكل النباتات ولتقليل كثافة الحشائش النجيلية عامة فى الأراضى الحديثة التى تعد للزراعة • ويجدر بنا أن نذكر أن أحد أملاح حامض الزرنيخيك وهو زرنيخات الكالسيوم قد وجد أنه مبيد قبل الأنبثاق لحشيشة ديل القط وانه يباع تجاريا على هذه الصورة •

٢ ـ كلورات الصوديوم Sodium chlorate ($NaClO_3$) :

كلورات الصـــوديوم من المركبات التى كانت شـــائعة الاستعمال كمعقمات للتربة ولو أنه قد وضعت القيـــود على اســتعمالها الآن فى الأراضى الزراعية • وهذا المركب عامل مؤكســـد قوى وله استعمالات كثيرة فى الصناعة منها صناعة الكبريت والألعاب النارية (الصواريخ) • وعند اضافة كلورات الصوديوم الى أى مادة قابلة للأكسدة مثل الملابس أو الخشب تصبح الـكلورات مادة قابلة للاشتعال ويصبح من الخطورة تداولها • وهذه المـــادة لها حوادث كثيرة حيث تشتعل تلقائيا مسببه حروق شديدة للمستعمل وللحيوانات • كذلك فان الملابس التى تبتل بالمادة تشتعل بمجرد احتكاكها عندما تجف • وبالرغم من أن الخطر الرئيسى لكلورات الصوديوم هو الحريق الا ان له اضرارا أخرى ، فهو سام للماشية التى قد تتغذى على الأجزاء الخضرية المرشوشة به •

وكلورات الصوديوم الذى يعرف تجاريا باسم ديفول Defol يعمل كمبيد حشائش بالملامسة عندما ترش على الاوراق كما يعمل كمبيد حشائش جهازى عند استخدامه فى التربة ويمتص بواسطة الجذور · والمركب شديد الذوبان فى الماء وغالبا ما يستعمل كمحلول رش أو كبلورات صلبة · ومن أكثر الطرق التى يعول عليها فى استعمال كلورات الصوديوم لقتل النباتات المعمرة عميقة الجذور هو معاملة التربة به ·

ويبدو أن سمية كلورات الصوديوم مرتبطة عكسيا مع خصوبة التربة · فنجد ان الكلورات تكون أكثر تأثيرا على النباتات فى الأراضى المنخفضة فى نسبة النترات ولهذا السبب ينصح بالمعاملة فى الخريف حيث يكون النبات قد أمتص الغالبية العظمى من تركيز النترات المتيسرة فى التربة فى هذه الفترة · وهذا السبب أيضا يمكن أن يفسر لماذا تختلف استجابة الجذور تبعا لعمق التربة التى تمتص منها الكلورات · كما يجب ملاحظة انه بالرغم من أن الكلورات تتحرك فى التربة فان أى كمية تضاف للتربة سوف تتوزع بطريقة متجانسة عندما تستعمل فى صورة محلول وبحجم كافى فى التربة ، الا أن التوزيع فى التربة يحدث بسبب الغسيل ولكى تقاوم الحشائش المعمرة عميقة الجذور لابد من غسيل الكلورات الى أعماق اكبر بحيث يمكنها ان تتواجد فى منطقة الجذور ·

وقد وجد أن اضرار الكلورات للنباتات هو نتيجة مباشرة لأمتصاصه بها وأن أمتصاص الكلورات بدوره مرتبط بالقدرة النسبية لهذه النباتات لأمتصاص الكلورات مقارنة بالنيترات والكبريتات والايونات الأخرى فى البيئة المغذية · ولهذا فان التسميد بالنيترات بغزارة بعد المعاملة يقلل من السمية · ووجد كذلك أن محاصيل الحبوب الصغيرة تختلف فى مدى مقاومتها للكلورات فوجد أن أقلها مقاومة هو الشعير يليه القمح ثم الشوفان وأخيرا الكتان · ولقد عرف أن كلورات الصوديوم تؤثر على التمثيل فى النبات بطرق مختلفة فهى تستنزف الغذاء المخزن وتزيد من معدل التنفس ، كما تقلل من نشاط الكاتاليز ·

ولقد أوضح أحد العلماء أن سمية ملح كلورات الصوديوم تكمن فى أنها تختزل داخل النبات الى هيبوكلوريت الصوديوم · كما وجد أن النباتات التى تتأثر بهذه المادة يوجد بها نسبة عالية من المواد المختزلة عن النباتات الأخرى المقاومة لها · وقد وجد كذلك أن النباتات المقاومة قد أصبحت نباتات حساسة لهذا المركب اذا امتصت محلول الفورمالدهيد وعلى الرغم من أن النباتات الحساسة لهذا الملح تمتص منه كمية كبيرة الا أنه لم يمكن الكشف الا على كمية ضئيلة جدا منه فى أنسجتها وذلك دليل على تحوله الى مركب آخر ·

وقد وجد أنه يحدث تضاد بين كلورات ونترات الصوديوم ، ويبدو أن سمية الكلورات تتضمن اختزالها الى هيبوكلوريت فى الخلايا التى تتأثر بها بواسطة الانزيمات الموجودة طبيعيا لاختزال النترات ، وقد وجد أن الضوء ضرورى حتى يمكن لهذه المركبات ان تحدث أثرها فى السيقان ·

وقد لوحظ كذلك باستعمال جذور العليق تأثير كلورات الصوديوم على نشاط انزيم الكاتاليز فيها فقد وجد أنه فى حالات التسمم القاسية فان نشاط هذا الانزيم قد اختزل الى ٥٠٪ فقط من نشاطه الأصلى فى الجذور غير المعاملة · ونظرا للكفاءة العالية لأنزيم الكاتاليز فى أن يحطم فوق أكسيد الايدروجين فانه من المشكوك فيه القول ما اذا كان هذا التقليل فى نشاط الكاتاليز سيؤثر بالتالى على اختزال فوق الاكسيد الموجود فى الخلية ام لا ·

ووجد كذلك ان الكلورات قد بلزمت خلايا الطحلب المهدب Nitella clevata أى أن لها تأثير تبلزمى قوى بتركيزات أقل من ٠١ر٠ جزىء كما وجد أن الكلورات قد قامت باختزال النترات فى الفطر Aspergillus oryzae

٣ ـ مركبات البورون Boron Compounds :

استعملت مركبات البورون فى مقاومة الحشائش بعد استعمال

الزرنيخ وكلورات الصوديوم · وقد وجد أن الذى يضر النباتات هو أيون البورات وهو سام حتى بالتركيزات المنخفضة ، ولكن حيث أن البورون من العناصر المهمة لنمو النباتات ، لذلك فحتى مركبات البورون العديمة الذوبان تقريبا نجد انها مفيدة كمبيدات حشائش ·

ومركبات البورون لا تتحطم بواسطة البكتريا أو الفطريات والتى قد تعمل على تقليل سمية الكيماويات الأخرى · وأحد الأسباب لذلك هو أنه عندما يستخدم تركيز عالى بدرجة تكفى لأن يؤثر كمبيد حشائش فان هذا التركيز يكون أيضا سام لمعظم الأحياء الدقيقة فى التربة وكنتيجة لذلك فان مركبات البورون تبقى فى التربة لفترة طويلة جدا · وذلك على الرغم من أن تركيزه يقل بدرجة ملحوظة مع الزمن بسبب التثبيت الكيماوى وكذلك بسبب الغسيل ·

والعامل الاساسى المتحكم فى فاعلية مركبات البورون المختلفة هو خاصية الذوبان بها · والاكثر الصور شيوعا هو رابع بورات الصوديوم وهذا الملح غير قابل للأشتعال ولا يسبب تأكل فى المعادن وهو غير متطاير وغير سام ويمكن أستخدامه كمحلول مائى للرش أو فى صورة محببات · ومن المعروف ان النباتات تختلف بشدة فى استجابتها لمركبات البورون بسبب اختلاف حساسية البروتوبلازم للبورون فى النباتات المختلفة ، كما وجد كذلك أن نوع التربة ، وتراكم المركب بها ، وكذلك طريقة التطبيق ، من العوامل التى تؤثر على فاعلية هذه المركبات ·

ويحدث الضرر للنباتات المعاملة بمركبات البورون كنتيجة لتركيزها فى الطبقة السطحية من التربة حيث يلامس المركب الجذور الصغيرة والتى تقوم بامتصاص مباشرة · كما أنه من العوامل المسببه لتقليل سمية البورون للنباتات هو التأخير فى الزراعة بعد رش المبيد وسقوط أمطار غزيرة بعد المعاملة مباشرة والخلط الجيد للمركب مع أكبر قدر من التربة · وبالرغم من أن مركبات البورون تختلف درجة سميتها كثيرا تبعا لنوع التربة الا أنه فى المعتاد يلزم استخدام ١٠٠٠ ـ ٢٠٠٠

رطل للفدان لتعقيم التربة · ولذا فان من مساوىء استخدام مركبات البورون أنه لابد من استعمال كمية كبيرة منه لتعطى درجة قتل مرضية وبذلك تظل لفترة طويلة فى التربة قد تصل لعدة سنوات ·

وقد وجد أن النجيليات أكثر مقاومة للبورون من الحشائش عريضه الأوراق وهذا يفسر أن النجيليات هى أول نباتات تظهر فى المساحات المعاملة · كما يمكن خلط مركبات البورون مع مبيدات الحشائش المعروفة الأخرى · وكذلك يمكن خلط مركبات البورون مع الكلورات لتقليل قابليتها للاشتعال ·

ولم ينشر شىء تقريبا عن طريقة تأثير البورات كمبيدات للحشائش الا أنه قد عرف القليل عن تأثيرها كأحدى العناصر الغذائية الدقيقة · كما عرف أنها تتدخل فى الاتزان الذى يحدث بين السكر والنشا داخل الخلايا الحية ، وكذلك يتدخل فى تحرك السكريات وفى تخليق البروتينات وفى التنفس · وتأثيرها الواضح على استطالة الخلايا ربما يعكس تأثيرها على تحرك السكريات ونقل الاكسينات ·

وقد ذكر أيضا ان رابع بورات الصوديوم تعمل على التثبيط الواضح لتكوين الكلوروفيل فى بادرات القمح التى تنمو فى الظلام وذلك اذا طبق فى مدى من التركيزات · ولكن لا يجب أن ننسى ان ذلك مرتبط مباشرة بسمية البوراكس · وبالاضافة الى ذلك فان التركيزات السامة من البوراكس تعمل على تثبيط امتصاص الماء بواسطة الجذور ·

٤ ـ سيناميد الكالسيوم **Calcium cyanamide ($CaCN_2$) :**

يستعمل سياناميد الكالسيوم كسماد وكمبيد للحشائش وكمسقط للأوراق defoliant وهو يستخدم عادة فى صورة محببات فى الحدائق أو المشاتل ويجب خلطه فى الطبقة السطحية من التربة قبل وضع البذرة بعدة أسابيع ·

وسياناميد الكالسيوم عديم السمية وقليل التطاير وغير قابل للأشتعال • والوقت اللازم لاختفائه من التربة يعتمد على الاحوال الجوية ، وجدير بالذكر أن العوامل التى تساعد على نمو النباتات مثل الفحص الميكرومكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب ان مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تحلط بروتينات الخلية •

وقد أجريت ابحاث قليلة تهدفلمعرفة طريقة تأثير سياناميد الكالسيوم الا انه لوحظ أن تأثيره السام هو على البوتوبلازم لأنه لوحظ من الفحص الميكروسكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب ان مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تجلط بروتينات الخلية •

٥ ـ كبريتات ونترات النحاس وكبريتات الحديدوز :

أملاح المعادن الثقيلة مثل النحاس توقف نشاط عدد من الانزيمات اذا استعملت بتركيزات عالية • كما أنها عموما تعمل على تجلط البروتينات • الا أنه لم يثبت بصفة قاطعة أن النحاس يقوم بتأثيره السام عن هذا الطريق • فقد لوحظ ان كبريتات النحاس تعمل على تعطيل نشاط البناء الضوئى للكلوريلا التى تعرض لمدة ٢٠ دقيقة لمحلول تركيزه ١٠ ^٧^ جزىء منها •

وكبريتات الحديدوز تعمل ما يمكن أن نعتبره تبلزم فجائى للخلايا الا أنه قد وجد أن محلول ٥٪ من كبريتات الحديدوز تقتل تماما نباتات الكبر بدون حدوث تبلزم • ويظل الكلوروبلاست فى الخلايا على حالته الطبيعية •

وعموما فانه فى أى نظام حيوى مثل الخلية النباتية فان ايونات المعادن الثقيلة مثل الحديد والنحاس والمغنسيوم وغيرها تتنافس مع بعضها على بعض المراكز لعمل معقدات حيوية داخل الخلية • ويصبح النشاط الحيوى للخلية فى صورته العادية عندما تكون ايونات هذه المعادن موجودة بنسب محددة على هذه المراكز الحيوية ولذا فاذا تزايد التركيز الخلوى من النحاس أو الحديد فانه يحدث اعادة تنظيم

للتوازن الطبيعى بين الايونات عند هـــذه المراكز مما يؤدى الى حدوث ارتباكات فى نشاط الخلية وبالتالى موتها ٠

٦ ــ سلفمات الأمونيوم Ammonium Sulphamaate ($H_2NSO_2O\ NH_4$) :

من خصائص هذا المركب أن يعمل على اطالة فترة السكون للنبات اذا استعمل بتركيزات عالية ولذا تظل النباتات فى فترة الســـكون حتى ينتهى مخزونها من النشا والسكريات ويتبع ذلك موت النباتات لهـــذا السبب ولا يعرف على وجه التحديد الطريقة التى يدخل فيها النبات فى فترة السكون بتأثير هذا المركب ٠

٧ ــ كبريتات الأمونيوم Ammonium Sulphate $(NH_4)_2SO_4$:

ترجــع مقاومة الحشائش بأملاح الأمونيوم الى الأثر السام لأيون الأمونيوم نفسه ٠ فقد وجد ان العصارة الخلوية تكون حامضية التأثر بفعل تنظيمى وهى فى حالتها الطبيعية ، فدخول الامونيـــا اليهـــا يغيرها الى القلوية ٠وزيادة القلوية فىهذه العصارة تسبب موت الخلايا ٠وبالاضافة الى ذلك فان الامونيا لها أثر سام على بروتوبلازم الخلايا وقد يرجــع هذا الى تكوين معقد مع بروتينات البلازما داخل الخلية الحية ٠

٨ ــ ثيوسيانات الامونيوم Ammonium thiocyanate (NH_4SCN) :

ثيوسيانات الأمونيوم ســـامة جدا للخلايا النباتية وسريعة المفعول جدا الا ان طبيعة تأثيرها داخل الخلايا غير معروف ٠ ويعتقد العلمـــاء أن هذه المادة ســـامة للبروتوبلازم عن طريق تعطيلها لعمل انزيم معين مثل الكاتاليز ، بالاضافة الى انها تسبب تجلط البروتينات ٠ كمـــا تفسر سميتها أيضا بميل هـــــذه المادة الى الارتباط بالحديد فى صورة تكوين معقد ٠

كما لوحظ أنها تقلل معدل نمو ومعدل التنفس فى درنات البطاطس عندما تستعمل بتركيز ٢٪ ، وهذا بالاضافة الى أنه على درجة الحرارة المناسبة لنمـــو النبات فان تركيزا قدره $١٠^{-٧}$ جزىء منها يعمل على

تنشيط تكون الجذور على السيقان فى الفاصوليا والجيرانيوم بمعدل ٥٠٠٪ · بينما على درجات حرارة أقل فان نفس التركيز يقتل هذه النباتات ·

٩ ـ كلوريد ونترات الصوديوم Sodium chloride and nitrate

التأثير السريع لهذه الأملاح عندما تطبق بتركيزات عالية يرجع الى انها تعمل على تبلزم خلايا الجذور وبالتالى تؤثر على امتصاص الماء بواسطة النبات ·

١٠ ـ حامض الكبريتيك Sulphuric acid (H_2SO_4) :

أوضح أحد العلماء ان حامض الكبريتيك يخترق انسجة الورقة سريعا ويقوم بتحطيم البروتوبلازم · وهذا الحامض يمكنه أن يتحد مع ذرات المغنسيوم فى جزىء الكلوروفيل المعلق فى انبوبة الاختبار ويحطم بذلك الكلوروفيل · وقد لوحظ ان جدر الخلايا لم تتأثر بهذه المعاملة · وأن حامض الكبريتيك لا يسبب تبلزم خلايا النباتات ·

وقد أوضح أحد العلماء أن تأثير الحامض يرجع مبدئيا الى مقدرته على جذب أو الارتباط بالماء فى خلايا النباتات وتأثير هذا يكون كبيرا اذا كان النبات يحتاج الماء (فى بيئة جافة أو لم يروى حديثا) خصوصا اذا لم يمكن تعويض الفقد فى الماء المرتبط داخل الخلايا ·

خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية
: Organometallic herbicides

هذا القسم يعتبر أحدث مجموعة من مجموعات مبيدات الحشائش بينما تعتبر مبيدات الحشائش غير العضوية انها أقدمها تليها مباشرة مجموعة مبيدات الحشائش العضوية · وتبعا لذلك فاننا نجد انه يستعمل الآن عدد قليل جدا من مبيدات الحشائش التى تنتمى الى مجموعة مبيدات الحشائش العضوية المعدنية · وذلك على الرغم من وجود عدد من براءات الاختراع لاكتشاف وانتاج عدد من أفراد هذه المجموعة · ومن

الطبيعى جدا ان اثمان مبيدات هـذه المجموعة عالى جـدا اذا ما طبقت فى الحقول ولذلك فاننا نجد ان أرخصهـا سعرا هو الذى يستعمل الآن ويتبع مشتقات الزئبق mercurials ومشتقات الزرنيخ arsenicals مع احتمال وجود بعض مشتقات القصدير العضوية ٠

ومعظم المبيدات التابعة لهذا القسم هى مبيدات للنجيليات وخاصة حشيشة ديل القط ونظرا لأن الحشيشة الأخيرة هى أكثر الحشـائش انتشارا فى القطن فان الاهتمام كان منصبا على مقاومتها بأفراد هـذه المجموعة ٠

١ ـ خلات الفينايل زئبقيك Phenylmercuric acetate :

وجد أن خلات الفينايل زئبقيك $C_6H_5\text{-}Hg\text{-}O\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}CH_3$ (نقطة الانصهار ١٥٠م°، يتحطم عند هذه الدرجة) متخصص فى ابادة حشيشة ديل القط فى المساحات الموبؤة بالحشائش ٠ وكذلك فان مشتقات الزئبق العضوية تستعمل كمبيدات فطرية فى الزراعة والصناعة إلا انه لا يوجد آخـر اشار الى تخصصها فى ابادة الحشائش عندما يتم تطبيقها فى المساحات المصابة بها ٠ وقد كانت هذه الملاحظة سببا فى بداية لبحوث كثيرة على المركبات العضوية المعدنية كمبيدات للحشائش ٠

يستعمل خلات الفينايل زئبقيك كمبيد لحشيشة ديل القط فى الأرض فى الأرض الموبؤة به على الرغم من ظهور عدد آخر من مبيدات الحشائش لهـا حـدود امـان صغيـرة ـ وبسبب ذلـك ونظـرا لأن الفـرق بين تأثر ديل القط وباقى المحاصـيل ليس كبيرا فان استعمال جميع تحضيرات خلات الفينايل زئبقيك يجب أن يتم بحـذر شديد ٠ واستعمال هذه التحضيرات بطريقة منتظمة ودقيقة (تسـاوى التوزيع) وبجرعات محددة أمر ضرورى ، وذلك لأن الجرعات العالية منه تضـر النباتات المنزرعة والجرعات الأقل منـه تترك الحشيشة المذكورة ولديها المقدرة فى ان تتجدد مرة ثانية ٠ وعدد من المركبات العضـوية

الاخرى للزئبقيك كانت تستعمل لمقاومة نفس الحشيشة الا أن لهـا نفس العيوب ·

ومشتقات الزئبق العضوية سامة جدا للانسـان والحيوان ولذلك تعتبر من ملوثات البيئة نظـرا لتراكمها فيها وهذا أدى الى تحـديد استعمالها ·

٢ ـ أنسـار Ansar :

الأنسار هو أحد مشتقات الزرنيخ العضوية والأسم الدارج له هو DSMA أو DMA وتركيبه الكيمـاوى هو ميثان زرنيخات ثنائى الصوديوم · Disodium methane arsonate $CH_3\text{-}AsO_3Na_2 \cdot 6H_2O$:

وهو ملح يذوب فى الماء أبيض اللون عرف فى أوسـاط العقاقير بأسم arrhenal وقد وجد أن هذا المركب متخصص فى قتل حشيشة ديل القط فى الحقـول الموبؤة بهـا · وهـو أكثر أمانا فى اسـتعماله (حد الأمان واسع) عن املاح الفينايل زئبقيك · كمـا انه أقل خطـورة على الانسان والحيوان من زرنيخيت الصوديوم ، كما انه أكثر تخصصا خصوصا ضد الحشائش الحولية مثل الدنيبه ، وديل القط فى المنـاطق الموبؤة بها ·

كما ان التجارب فى الصوب الزجاجية قد بينت ان السمية النباتية للأنسـار تزداد بزيادة درجـة الحـرارة من ٦٠ الى ٨٥° فهرنهيت (٥ر١٥–٤ر٢٩°م) وآن زيرنخيت الصوديوم وكذلك حامض الكاكوديليك Cacodylic acid لا يظهر مثل هذه الاستجابة · ولذلك فان الزرنيخ الذى يستعمل على صورة أنسار أكثر فاعلية وحركة عن الزرنيخ الذى يستعمل على صورة زرنخيت الصوديوم · ويستعمل الأنسار لمقاومة الحشـائش النجيلية فى القطن – ويرش عندما يكون طـول نباتات القطن حـوالى ٣ بوصة – كما يستعمل أيضا فى مقاومة الحشائش النجيلية فى حدائق الفاكهة وعلى حواف المصارف وقنوات الرى ·

٣ ـ ميثان زرنيخات الالكايل امونيوم
: Alkylammonium methanearsonates

لقد وجد أن حامض ميثان زرنيخيك $CH_3AsO(OH)_2$ (نقطة الانصـــــهار ١٦٠ ـ ١٦١°م) يكون ملح الكايل امونيوم بمكافىء واحد من الامين بينما يظل المكافىء الثانى فى المركب غير مرتبط بالحامض ويمكن فقدد بسهولة ٠ وهذا عكس ما هو متوقع وذلك لأن حامض ميثان زرنخيك يجب ان يتفاعل مع مكافئين من معدن قاعدى ليتكون ملح مثل ميثان زرنيخات ثنائى الصوديوم ٠ ودراسة املاح الامينات لهذا الحامض بدأت بدراسة أول ملحيتم تحضيره وهو ميثان زرنيخاتالاكتايل أمونيوم٠ وقد وجد ان هذه الأملاح تذوب فى الماء ، ومحاليلها المائية متعادلة (رقم الحموضة ٧) كما وجد كذلك أن هذه الأملاح تذوب أيضــــا فى البنزين الساخن ٠ ونظرا لأن هذه المركبات تجمع بين الذوبان فى الماء والذوبان فى المذيبات العضوية (الدهون) فان هذه الدراسة قد بينت امكانية اختراقها للكيوتيكل بدرجة أفضل ٠ ولذلك فان الاختبار قد أجـــرى على سلسلة كاملة من أملاح ميثان زرنيخات الكايل أمونيوم ٠ وقد وجد أن الامينات المحتوية على سلسلة كربونية طولها من ستة الى ١٤ ذرة كربون تعطى مشتقات ميثان زرنيخات أكثر فعالية أربعة مرات تقريبــا عن الأنســار نفسه ٠

٤ ـ الكان زرنيخات الكالسيوم : Calcium alkane-arsonates

تلعب أملاح الكان زرنيخات الكالســـيوم دورا أكثر تخصصا فى سميتها للنباتات عن ما يلعبه زرنخيت الصوديوم لسببين هما وجـــود الزرنيخ فى تركيب عضوى ووجود أيونات الكالسيوم ٠

وقد تم تحضير ملح ميثان زرنيخات الكالســـيوم الحامضـــية $[CH_3\text{-}AsO(OH)O]\ Ca.\ 2H_2O$ وأختبرت فى محلول مائى وذلك نظرا لأن الأملاح الحامضية لحامض ميثان زرنخيك تذوب فى المــاء ٠ وهــذا

المركب قد ظهر له حد أمان واسع جداً بين حشيشة ديل القط والمحاصيل النجيلية الأخرى ٠

وجميع المبيدات الحشائش العضوية المعدنية التى تمت مناقشة فعاليتها هنا هى مبيدات حشائش بعد الانبثاق وعلى ذلك فانه من المفيد جدا أن نعلم أن املاح الكان زرنيخات الكالسيوم غير الذائبة هى مبيدات قبل الانبثاق للحشائش الحولية النجيلية ويفضل استعمالها كثيرا عن كثير من مبيدات الحشائش قبل الأنبثاق فى المناطق الموبؤة بها ٠ وقد اختبرت فعالية السلسلة المتجانسة من الكان زرنيخات الكالسيوم وأظهرت النتائج أن الأملاح الفعالة هى أملاح الكالسيوم الكان زرنيخات من الميثان حتى الهكسان وأن أحسنها جميعا هو ملح بروبيون زرنيخات الكالسيوم ٠

وهناك تفسيرين لهذا التأثير قبل الأنبثاق أحدهما هو أن بعض أملاح الكالسيوم لا تذوب فى الماء بينما أملاح الكالسيوم الحامضية تذوب تماما فى الماء ٠ ومن المعقول أن نتوقع أن مياه الرى المحتوية على ثانى اكسيد كربون ذائب يمكنها أن تنقل بعض أيونات الكالسيوم على صورة بيكربونات الكالسيوم وبالتالى يؤدىذلك الى تكون أملاحالكالسيوم الحامضية للزرنيخات الذى يؤدى بالتالى الى قتل بادرات الحشائش النجيلية الحولية ٠ والتفسير الثانى قد يرجع الى التأثير المنشط للمركب الناتج من اتحاد ايونات الكالسيوم مع أيونات الزرنيخات ٠

٥ ـ أملاح ميثان زرنيخات المعادن الثقيلة :

ملح الميثان زرنيخات النحاسيك (نقطة الانصهار ٢٩٩ ـ ٣٠٧ْم) وللفضة (نقطة الانصهار ٢٧٥ْم) فعالة جدا كمبيدات للطحالب

وهذه الأملاح لا تذوب تقريبـــا فى المـــاء ويتراوح ذوبانها بين ٣٥ الى ٥٨ جزء فى المليون ، ويمكن مقاومة الطحالب بتركيز لا يتعدى ٢ جزء فى المليون من هذه الأملاح · كما يمكنها مقاومة الفلورا المائية بتركيزات لا تتعدى ٥ جـــزء فى المليون منها · وحاليا يوجد ملح ميثان زرنيخات النحاسيك يباع تجـــاريا فى الولايات المتحدة الأمريكية وهو أرخصها سعرا ·

٦ ـ فيتار Phytar :

الفيتار هو أحد مشتقات الزرنيخ العضوية ، وهو عبارة عن حامض الكاكوديليك وأملاحه Cacodylic acid and salts ولقد بين أحد العلماء أن حامض الكاكوديليك $(CH_3)_2AsO \cdot OH$ (نقطة الانصهار ٢٠٠م٥) سام للنباتات الا ان هذا الحامض لا يصلح لمقاومة الحشـــائش الحولية النجيلية نظرا لقدرته العالية على تسميم النباتات وقلة تخصصه لمقاومة الحشائش عن ما يتمتع به حامض ميثان زرنخيك (MSMA) .

وبعد ذلك قام أحد العلماء باستعمال حامض الكاكوديليك وأملاحه التى تذوب فى الماء كمبيدات حشائش عامة لمعاملة مهد الزراعة والمشاتل· وهذه المركبات تقتل كل أنواع الحشائش الموجودة فى المشتل تقريبـــا · وعلى ذلك يمكن زراعة المحصول ونموه بدون منافسة من وجود حشائش معه ·

كما أن للفيتار استعمالات أخرى كمبيد بعد الأنبثاق فى المساحات غير المستغلة زراعيا كحواف الطرق والمصارف والمراوى والمساحات غير المستغلة داخل المنشآت الصناعية ·

٧ ـ برود سايد Broadside :

وهو خليط من مجموعة من المبيدات الزرنيخية العضـــوية بنسب مختلفة فيحتوى على خليط من الانســـــار (DSMA) والفيتار (حامض الكاكوديلك وأملاحه) والميثان أرسونات أحادى الصوديوم (MSMA)

ويستعمل هـــذا المبيـــد فى الأغراض التى يستعمل فيها الفيتـــار فى المساحات غير المستغلة زراعيا كمبيد عام يستعمل بعد الأنبثاق ٠

٨ ـ مشتقات زرنيخوزوبنزين Arsenosobenzene :

الزرنيخوزوبنزين (C_6H_5AsO) مبيد فعال جدا للبكتريا والفطريات كما يمكن استعماله لمقاومة الطحالب الخضراء بتركيز لايتعدى ٦ر١ جزء فى المليون ٠ الا أن الابحاث الحديثة قد أوضحت أن مشتقات الزرنيخوزو الكانات فعالة جدا كمبيدات بكتيرية ومبيدات فطرية كما انها فعاله أيضا الى حد ما ضد النيماتودا ولم يرد ذكر شىء عن فعاليتها ضد الطحالب ٠

٨ ـ مشتقات حامض الفوسفوريك Phosphoric acid derivatives :

ان استعمال الزرنيخ الخماسى التكافؤ فى مقاومة الحشـــائش النجيلية قد أدى الى البحث فى فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة من مجاميع الجدول الدورى وهذا الخط البحثى أدى الى اكتشاف مبيدين جديدين يحتويان على الفوسفور لمقاومة الحشائش النجلية كما أدى الى البحث نى فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة من مجاميع الجدول الدورى وهذا الخط البحثى أدى الى اكتشاف مبيدين جديدين يحتويان على الفوســـفور لمقاومة الحشـــائش النجيلية الحولية وهما الزيترون zytron والديزان disan ولو أن هذان المبيدان لا يستعملان فى مصر بعد ٠

(أ) زيترون : Zytron :

$$Cl-C_6H_3(Cl)-O-P(=S)(O\cdot CH_3)-N(H)-CH(CH_3)_2$$

Zytron زيترون

O-(2:4-Dichlorophenyl)-O-methyl-N-iso-propyl phosphoramidothioate

والزيترون لا يعتبر مركب عضـــوى معدنى مثـــل المركبات الســـابقة وذلك لأنه لا يوجد رابطة مباشرة بين الكربون والفوســـفور فى جزىء هذا المبيد · وعلى الرغم من ذلك فقد وضعنا هذا المبيد تحت هذه المجموعة لان هذا التقسيم يريحنا جدا فى مناقشته ·

والزيترون مبيد حشائش متخصص فى مقاومة الحشائش الحولية التى بذورها صغيرة وتأثيرها السام أقل على الحشائش المعمرة النجيلية الأخـــرى مثل النجيل · وكذلك فان تأثيرها الســـام قليل على نباتات المحاصيل التى بذرتهـــا كبيرة مثـــل فول الصـــويا والقطن ، والقمح ، واللوبيا والكتان ·

وهذا المبيد الحشائش الفوسفورى العضـــوى يمكن الاعتماد عليه فى مقاومة الحشائش النجيلية ، لأن استعماله قبل الانبثاق بمعدلات من ١٠ ــ ٢٠ رطل للفدان يمنع نمو بادرات هذه الحشائش بدون ظهور أى أثر ضار على الحشائش المعمرة وتطبيقه رشا على صورة مستحلب زيتى فان (الزيترون) يسبب احتراق بسيط فى أوراق الحشـــائش النجيلية المعمرة · الا انه سريعا ما تعود النباتات الى حالتها الطبيعية · وهـــذا الضرر لا يستمر لفترة طويلة بعد الرش ·

(ب) ديزان Disan

$$C_6H_5-S(=O)_2-NH-CH_2-CH_2-S-P(=S)(-O-CH(CH_3)_2)-O-CH(CH_3)_2$$

Disan ديزان

N-(B-O:O-Di-isopropyl dithiophosphoryl ethyl)-benzene sulfonamide

ن ــ (بيتـــا ــ أ : أ ــ ثانى أيزو بروبايل ثانى ثيوفو ســـفوريل إيثايل) ــ بنزين كبريتونأميد ·

يعتبر الديزان أنه من أوائل استرات حامض الفوســـفوريك الذى وجد لها سمية على النباتات مع وجود نسبة من التخصص ·

واستعمال الديسان بمعدل ١٥ رطل للفدان تعطى مقاومة عالية للحشائش النجيلية الحولية بدون أن يحدث ضرر لمحصول القطن ٠ وينتظر لهذه المجموعة من المركبات مستقبلا باهرا فى مجال مبيدات الحشائش ٠

سادسا : مبيدات الحشائش العضوية Organic herbicides :

مجموعة مبيدات الحشائش العضوية تعتبر أكبر مجاميع مبيدات الحشائش وأكثرها انتشارا ٠ وهذه المجموعة تحتوى على المركبات التى لا تتبع مجموعة المبيدات غير العضوية أو مجموعة المبيدات العضوية المعدنية ٠

ومبيدات الحشائش العضوية تشمل مجموعة كبيرة متباينة فى رمزها الجزيئى وفى نشاطاتها ، فبعضها يعتبر مبيدات حشائش عامة general ولكن معظمها مبيدات اختيارية ٠ وبعضها مبيدات قبل الانبثاق وقليل منها يعتبر مبيدات قبل وبعد الانبثاق ٠ وبعض هذه المبيدات متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقتين بينما بعضها متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقة الواحدة كما أن بعضها يصلح لمقاومة كلا النوعين ٠

وقد قسمت مبيدات هذه المجموعة حسب مجموعتها الكيماوية التى تنتمى اليها مثل الفينولات ، الاحماض ، الأميدات ، الاسترات ، مشتقات اليوريا ، الأمينات ، النتريلات وكذلك الايدروكربونات ٠ وهذا التقسيم ينطبق على المبيدات المعروفة على نطاق تجارى او التى على وشك أن تصبح معروفة على نطاق تجارى ٠ كما ان عددا من مبيدات الحشائش الممتازة لا يمكن تطبيقها على نطاق تجارى لغلو ثمنها ، وعلى ذلك فان أى دراسة كاملة لمبيدات الحشائش (أو أى مبيد عموما) يجب أن ياخذ فى اعتباره التكاليف الاقتصادية لهذا المبيد ٠

كما أن هذه المجموعة من المبيدات تشمل مبيداتحشائش بالملامسة أو

مبيدات حشائش جهازية وعلى الرغم من أن هـــذا التقسيم الأخير غير قاطع الا انه يســاعد على الوصول الى فهم جيد لمبيدات الحشــائش من ناحية خصائصها الكيماوية والبيولوجية ·

(أ) مبيدات الحشائش بالملامسة Contact herbicides :

وهى مبيدات الحشــائش التى تقتل أنســجة النبات عند مكان التصاقها به أو قريبا جدا منه ·

ويجب ان تتميز هذه المبيدات بقدرتها على التغطية الكاملة للأجزاء الخضراء من الحشيشة ولذلك فانها تعمل على قتل الأنســجة المرستمية فى كل البراعم الموجودة فى نهاية افرع الســاق أوابط الأوراق · وحتى يظهر هــذا النوع من المبيدات درجــة من التخصص فانه يطبق بطريقــة لاتسمح لنباتات المحاصيل أن تبتل به ، مثل توجيه الرش نحو الحشيشة والابتعاد عن نبات المحصول أو أن يكون تطبيقه وهو فى صورة توليفه خاصه Special formulation والا حدث ضرر للمحصول ، وحتى يكون هذا النوع من المبيدات عمليا فانه يجب ان يتميز بمقدرة عالية جدا على القتل أو يكون تكاليف استعماله منخفضة جدا أو كليهما ·

وتوجيه الرش نحو الحشــــائش هو طريقة يقصـــد منها تحاشى تعرض نباتات المحصول للمبيد ما أمكن · وفيه يتم رش مبيد الحشائش بين خطوط نباتات المحصول بطريقة تجعل سائل الرش يغطى الحشائش ولا يصيب نباتات المحاصيل أو يصيب فقط الجزء من الساق الموجود تحت أسفل الأوراق ·

وأهم المجاميع الكيماوية التى تتبع هذا القسم هى الزيوت المعدنية والفينولات وأملاح ثانى البريديليوم (الجرامكسون) · وسنقوم فيما بعد بمناقشة هذه المركبات انشاء الله تعالى ·

(ب) مبيدات الحشائش الجهازية Systemic herbicides :

وهى مبيدات الحشائش التى تنتقل داخل النبات حتى تصــل الى

مكان أو أمكنة تأثيرها ومكان التأثير نعنى به انه منطقة عمل المبيد داخل النبات · وفى النبات فان هناك نسيجين هما اللذين يقومان بعملية نقل المبيد وهما الخشب Xylem الذى ينقل الماء والأملاح المتصة بواسطة الجذور الى أعلا والثانى وهو اللحاء Phloem الذى يحمل الغذاء المجهز من الأوراق الى كل أجزاء النبات ، ومعظم هـذا الغذاء المجهز يحمل الى مناطق النشاط المرستيمى ومناطق تخزين الغذاء ·

ويمكن تقسيم المبيدات الجهازية الى قسمين رئيسيين : ـ

(أ) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الجذر مع الماء وتصعد خلال خلايا الخشب الى أعلا حتى الأوراق الخضراء ·

(ب) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الأوراق وتهبط مع الغذاء المجهز بها الى أسفل خلال اللحاء ·

والأبحاث التى أجريت باستعمال مركبات محتوية على نظير الكربون المشع قد أظهرت أنه يوجد طريقين فى الأنسجة الوعائية يسلكها المبيد الممتص عن طريق الأوراق أحدهما طريق دهنى Lipid route أى طريق تسير فيه المركبات ذات القابلية العالية للذوبان فى الدهون · وطريق آخر مائى aqueous route.

فالمواد التى تخترق الكيوتيكل فى صورة قابلة للذوبان فى الدهون (مثل الفينولات وأحماض الفينوكسى ومشتقاتها) تخترقه فى صورة جزيئات غير متأينة أساسا · ومثل هذه المركبات تستعمل فى صورة الأحماض نفسها أو فى صورة استرات ذات وزن جزيئى عالى أو فى صورة أملاح هذه الأحماض مع القواعد الضعيفة ·

أما المركبات التى تدخل النبات خلال الطريق المائى فهى تتحرك ببطء نسبيا كما ان اختراقها للأنسجة يعتمد على الوسط المشبع بالماء للأنسجة التى يمر خلالها ·

اما من ناحية ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش فلقد ساهمت

أبحاث دراســـة ميكانيكية تأثير مبيدات الحشـــائش فى تقدم برامج مقاومة الحشـــائش كيماويا منذ أكثر من ٢٠ سنة مضت • قبل هـــذا التاريخ تأجلت بحوث ميكانيكية تأثير هـــذه المبيدات جريا وراء بحوث تطبيق هـــذه المبيدات وبحوث كيفية الاستفادة منها عمليا • الا انه فى السنوات الأخيرة قد زاد الاهتمام بأجراء البحوث حول :

١ ـ سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات •

٢ ـ اماكن تراكم هذه المبيدات •

٣ ـ تمثيل مبيدات الحشائش •

٤ ـ ثبات مبيدات الحشائش •

٥ ـ التأثيرات الجانبيـــة (التأثيرات غير المستهدفة) لمبيدات الحشائش •

وسنقوم فيما بعد بمناقشة النجاح فى فهم ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش وعلاقة ذلك بخواصها الاختيارية Selectivity مع التركيز على الموضوعات التالية : ـ

١ ـ دراسة سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات •

٢ ـ تحـديد المراكز الحيوية التى يحدث معهـــا تفاعل كيماوى حيوى بواسطة المبيد •

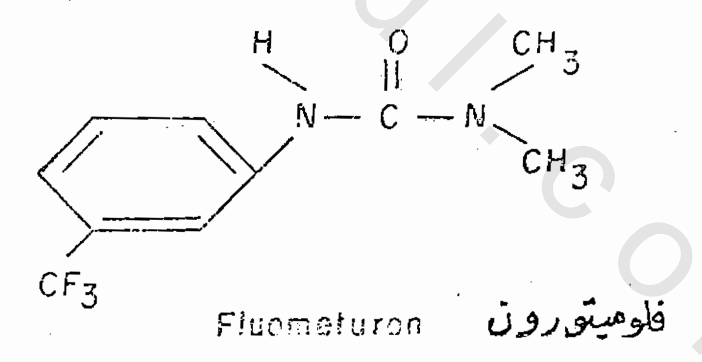
٣ ـ دراســـة بعض العوامل الفسيولوجية التى يتسبب عنهـــا اختيارية فى السمية •

وفيما بعـد سنتكلم ـ باذن الله تعـــالى ـ عن مجاميع مبيـــدات الحشائش العضوية فى أبواب مستقلة كل مجموعة منها فى باب مستقل اعتبارا من الباب التالى •

سابعا : طرق تسمية مبيدات الحشائش :

معروف أن أى مبيد للحشائش ما هو الا مركب كيماوى عضوى أو غير عضوى ولهذا فانه يمكن تعريف مبيد الحشائش باسمه الكيماوى Chemical name · الا أن استعمال الأسم الكيماوى فى تعريف مبيد الحشائش غير شائع الأستعمال الا فى الأوساط العلمية التى تجرى أبحاثا على هذه المبيدات · ولذا يستعاض عن تسمية مبيدات الحشائش باسمائها الكيماوية وذلك باستعمال أسماء تسمى الأسماء الدارجة Common names. وهذه الأسماء الدارجة تقرها أو تقترحها الجمعيات العلمية المهتمة بهذا الفرع من العلوم وذلك لتسهيل تداول هذه الأسماء فى المجلات والدوريات والمراجع العلمية ·

الا أن الشركات المنتجة لمبيدات الحشائش تختار من الأسماء ما تريد لترويج سلعتها ـ ولذا فان لمبيد الحشائش ـ بالأضافة الى الأسم الكيماوى والأسم الدارج ـ اسما ثالثا (أو أكثر) تقترحه الشركة المنتجة يسمى الأسم التجارى Commercial name وهذا الأسم التجارى هو الذى يعرف به هذا المبيد فى أوساط مستعمليه المزارعين · وعلى سبيل المثال · المبيد التالى :



Fluometuron فلوميتورون

اسمه الكيماوى : 1 : 1 - Dimethyl-3 - (ααα trifluoro - m - tolyl) Urea

١ : ١ ثانى ميثايل ـ ٣ ـ (الفا : الفا : الفا : ثالث فلورو ـ ميتا ـ تولايل) ـ يوريا ·

واسمه الدارج : فلوميتيورون **Fluometuron**

واسمه التجارى : كوتوران Cotoran فى منطقة أوربا والشرق الاوسط . أو لانكس Lanex فى مناطق أخرى من العالم .

ونظرا لاحتمال تعدد الأســم التجارى لتعدد الشركات المنتجة فان الأسم الدارج يظل واحدا باستمرار فى جميع المراجع والدوريات العلمية

ويتفق على هذا الأســم الموحد فى المؤتمرات العلمية العالمية التى تعقدها جمعيات الحشائش العالمية .

الباب الرابع

الزيوت المعدنية والفينولات

أولا : الزيوت المعدنية ·

ثانيا : الفينولات ·

الزيوت المعدنية والفينولات

أولا : الزيوت المعدنية ٠

استعملت الزيوت المعدنية المكررة كمبيدات حشـــائش متخصصة بالملامسة لقتل حشائش ذات الأوراق العريضـة (مثل الحندقوق) فى المحاصيل ذات الأوراق الرفيعة مثل البصل أو الجزر أو لقتل حشـائش مشاتل الأشجار الخشبية ٠ وأول استعمال لهذه الزيوت كان حوالى عام ١٩٤٠ ٠

وقـد أوضـــح كثير من العلمـــاء ان الجزء العطرى ذو التركيب الأروماتى فى هذه الزيوت يتكون أساسا من الزيلينيات التى تقتل نباتات الجزر اذا ما طبقت عليها فى صورة نقية ولكن اذا خففت هذه الزيلينيات بالكيروسين العالى النقاوة بحيث لا يتجاوز تركيز هذه الزيلينيات ٢٥٪ فأن هـــذا المحلول يصبح قاتل للحشـــائش بدون الاضرار بالمحصـــول ٠ ويبدو ان زيوت الرش المستعملة كمبيدات للحشائش تبلل أوراق المحاصيل والحشائش الا ان تخصصها فى قتل الحشائش فقط يرجع الى الاختلافات المورفولوجية الواســـعة بين العائلة الخيمية التى يتبعها الجــزر وبين العائلات التى تتبعها معظم نباتات الحشائش النامية معه ٠

فعندما يكون تركيز الجزء العطرى فى الزيت هو ٢٥٪ أو أقل فأن الجزء منه الذى يتواجد على نباتات الجزر يكون أقل بكثير مما يلزم لقتل هـذه النباتات ـ وهـــذا ما يطلق عليه اســـم تأثير التوليفة أو تأثير الخليط Formulation effect .

وسمية الزيوت المعدنية للخلية الحية يرجع الى دنترة الغشـــاء البروتوبلازمى وينتج ذلك عن ذوبان جزء من الزيت المعدنى فيه مما يؤدى الى وقف عمله ـ ولهذا فأن أول تأثير لذلك هو زيادة كبيرة فى نفاذية

هذا الغشاء مما يؤدى الى انسياب محتويات الخلية الى المسافات بين الخلوية وبالتالى موت الخلايا ثم جفاف الأنسجة ٠

وقد أثبت عدد من العلماء ان سمية الزيوت المعدنية تتوقف على الضغط البخارى لهـذا الزيت وعلى ذوبانه فى دهون الخلية ٠ ويمكن زيادة فعالية الزيوت المعدنية فى ابادة الحشـائش بأضـافة عدد من المركبات الايدروكوبونية الهالوجينية مثل خامس كلوروفينول ، سـادس كلوروبنتا ثانى الأين الحلقى ، سادس كلوروبنتانون الحلقى ٠

ثانيا : الفينولات ٠

الفينولات مواد سـامة جدا للخلية ولهذا فهى تستعمل كمبيدات بكتيرية وفطرية وللقواقع كمـا أن استعمالها كأول مبيدات عضـوية للحشائش لم يكن مجرد صدفة ـ واستعمال الفينولات كمبيدات للحشائش قد اعطى فرصة قيمة لتوسيع مجالات مبيدات الحشائش نظرا لسميتها العالية ولتخصصها فى التأثير ٠ فنجد ان الفينولات تدخل خلايا الورقة بسرعة فى الكيوتيكل نظرا لذوبانها العـالى فيه وتحدث تأثيرها بسرعة جدا نظرا لسميتها الفائقة ولأن التركيزات المطلوبة منها لاحداث السمية ضئيلة جدا ٠

ويوجد نوعين من الفينولات التى تستعمل كمبيدات حشائش وهى النيتروفينولات ـ والهالوفينولات ٠ والهالوفينولات أقل سمية للنباتات من النيتروفينولات وتزداد الفعـالية من الكلوروفينول الى ثانى كلوروفينول الى ثالث كلوروفينول الى خامس كلوروفينول PCP الذى يعتبر اقواها فى التأثير ٠ والمركب الأخير تتسـاوى سميته للنباتات مع سمية ثانى ـ نيترو ـ اورثو ـ كريزول (DNOC) .

ومن المعروف ان ثانى نيتروفينول ينشط تنفس الخلايا الحية كما يوقف تأثير مواد النمو الهرمونية فى نفس الوقت ـ وتاثير هذا المركب يتأثر كثيرا بحموضة الوسط فنجد انه شـديد الفعالية فى اختبار غمد

OH

O_2N CH_3

NO_2

(DNOC)

2 : 4 - Dinitro - O - Cresol

٢ : ٤ ـ ثانى نيترو ـ آورثو ـ كريزول

النجيليات عند رقم حموضة ٥ر٤ وأقل فعالية عند رقم حموضة ٥ر٦ ويفسر ذلك بأن تأثيره يكون على الفوسفوليبيد (الدهون الفوسفاتية) لبروتوبلاست الخلايا ـ وسمية هذه المركبات ترجع الى تأثيرها على التنفس فتعمل على ان تفاعلات الأكسدة التنفسية لا تتصاحب فى حدوثها مع حدوث الفسفرة (أى أنها Uncouplers) ونتيجة لذلك فان عدم تصاحب هذه التفاعلات هو حدوث أكسدة للترايوز فوسفات بدون أن يتكون روابط فوسفاتية غنية فى الطاقة ، حيث انه من المعروف أنه بدون تكون هذه الروابط الفوسفاتية تفشل الخلية فى القيام بوظائفها مما يؤدى الى موتها ٠

ونظرا لأن مشتقات النيتروفينولات تؤدى وظيفتها كمبيدات حشائش عن طريق وقف تصاحب التفاعلات المنتجة لروابط الفوسفات الغنية فى الطاقة بدون التدخل فى عمليات أكسيد الكربوهيدرات فان الاستبدال بمجموعة الكيلية فى مواضع الاورثو أكثر تاثيرا فى زيادة فعالية هذه المشتقات كمبيدات حشائش عن الاستبدال فى مواضع الميتا أو البارا ، ويرجع ذلك الى ان الاستبدال فى مواضع الاورثو يزيد من اختراق المشتق الفينولى لجدر الخلايا والوصول الى داخلها وبالتالى يزيد الفعالية ٠ ولهذا فان كل مشتقات النيتروفينولات المعروفة كمبيدات

حشائش تكون المجموعة الالكيلية المتصلة بها فى موضع الاورثو ـ وهذه المجموعة الالكلية اذا زاد طولها عن ايثايل فأنها تكون متفرعة · وهـذا يعنى انه فى حالة ما اذا كان الأصل الالكيلى فى موضع الاورثو هوبروبايل فيجب ان يكون متصـلا بالحلقة البنزينية عن طـريق كربون رقم ٢ أى ايزوبروبايل · والبيوتايل يجب أن يكون مشتق ٢ ـ بيوتايل (الذى يسمى دينوسيب [illegible]) او تيرشيارى بيوتايل (الذى يسمى دينوتيرب [illegible]) او امايل ثانوى (الذى يسمى دينو سام Dinosam) وهكذا ·

وتزداد فعالية هذه المشتقات جـدا فى الجو الدافىء المشمس ففى هذا الجو يظهر تأثير هذه المركبات بسرعة جدا ·

ويلاحظ أن ثانى النيتروفينولات شـديد السمية للأنسجة الخضراء التى تلامسها ولذا تستعمل كمبيدات عامه غير متخصصه تقتل الحشائش بالملامسة كما يمكن استعمالها على حواف الترع والمصارف والطرق ـ وقد وجد أنها قادره على قتل الحشائش الحولية بينما لا تقتل سـوى الأجزاء التى فوق سـطح التربة من الحشـائش المعمره بينما لا تتأثر الأجزاء منها التى تحت سـطح التربة الا بالأستعمال المتكرر والمتلاحق ولذا يمكن استعمالها فى المحاصيل الساكنة لقتل الحشائش الحولية ·

كما يمكن استعمالها كذلك فى معاملة التربة كمبيدات قبل الأنبثاق فى حالة البقوليات والبطاطس والفـول السـودانى وفـول الصـويا والقرعيات · ويستمر تأثير هذه المركبات لمدة ٣ ـ ٥ أسابيع ·

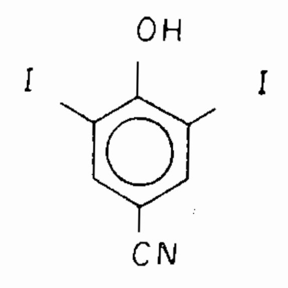
وقد وجد أن انتقالها داخل النبات محدود جـدا ولذا فان تأثيرها بالملامسة فقط وليس لها أى تأثير جهازى ولهذا لابد من التغطية المتجانسة لأسطح النباتات الخضراء المراد قتلها بهذه الفينولات · كما وجد أنهـا بتركيزاتها المنخفضة تحدث سرعة فى معدل تنفس النباتات المعاملة بينما تركيزاتها المرتفعة توقف تماما عملية التنفس · كما تقوم أيضـا تبثبيط عملية الأزدواج Coupling التى تحدث بين الفسفرة وأكسدة البيروفات·

Dinoseb دينوسيب	Dinoterb دينوتيرب
2 : 4 - Dinitro - 6 - (2 - butyl) phenol	2 : 4 - Dinitro - 6 - tert. butyl phenol
٢ : ٤ ثانى نيترو ـ ٦ ـ (٢ ـ بيوتايل) فينـول	٢ : ٤ ثانى نيترو ـ ٦ ـ بيوتايل ثالثى ـ فينـول

كما يعمل ثانى النيتروفينولات أيضـا كمجلطات للبروتين فى بروتوبلازم الخلايا الحية ٠

كما اشار كرافتس وروبنز (١٩٦٢) ان الفينولات تعمل على تجلط البروتين قياسا على فعالية ثانى النيتروفينول فى الجو المشمس ٠

أما مشتقات الهالوفينولات فقد عرف تأثيرها مبيدات حشـائش وأول ما عرف منها هو خامس كلوروفينول PCP ـ الا أن أهم هـذه المشـتقات هى ٢ : ٦ ـ ثانى هالو ـ ٤ ـ سـيانوفينولات التى تعتبر مبيدات حشائش بالملامسة تستعمل فى المحاصيل النجيلية ٠ فقد اورد وين Wain (١٩٦٣) ان هذه المشتقات شديدة الفعالية كمبيدات حشائش بالملامسـة خصوصا مشتق ثانى الأيود المسمى تجاريا بأسـم اكتريل (ايوكسينيل) وثانى البرومو ـ ٤ ـ سيانو فينولات المعـروف تجـاريا بأسـم بكتريل أو برومينال (بروموكسينيل) ٠ وأن طريقة تأثير هـذه المشتقات ترجع الى وقف تصاحب تفاعلات الأكسدة والفسفرة والقـوة الاختيارية أو تخصص هذه المشتقات ترجع الى اختـلاف درجات التبليل لأوراق النباتات بهـذه المركبات وهـذا يعنى أن النباتات رفيعة الأوراق ، أكثر تأثرا بدرجة كبيرة بهذه المركبات لزيادة كمية ما يسقط عليها عن النباتات رفيعة الأوراق ٠ ولهذا فتستعمل هذه المشتقات لقتل الحشائش



أيوكسينيل Ioxynil

2 : 6 - Di - iodo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثانى أيودو ـ ٤ ـ سيانو ـ فينول

بروموكسينيل Bromoxynil

2 : 6 - Dibromo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثانى برومو ـ ٤ ـ سيانو ـ فينول

عريضة الأوراق فى المحاصيل النجيلية وخاصة قتل الحشائش الأقل تأثرا بالفينوكس ومشتقاته ·

كما أشار Wain (١٩٦٢) أيضا الى ان هذه المشتقات ممتازة كمبيدات للقواقع وتستعمل أيضا لقتل الحشائش المائية ـ ولهذا فتستعمل هذه المشتقات فى المجارى المائية بهدف مزدوج وهو قتل القواقع والحشائش المائية معا ·

ويوصى فى مصر بأستعمال البرومينال أو البكتريل (وأسمها الدارج بروموكسينيل) لمقاومة حشائش القمح والكتان بدلا من استعمال مشتقات الفينوكسى لأن الأخيرة بتأثيرها الهرمونى شديدة الضرر للمحاصيل المجاورة أو المتعاقبة أو التى تستعمل نفس الآلة فى رشها · وبديهى فان البرومينال أكثر أمانا وأكثر كفاءة فى قتل الحشائش عريضة الأوراق فى المحاصيل المذكورة ·

من المعروف أن ثانى النيتروفينولات تستعمل كمبيدات حشائش بالملامسة وذلك بقتل الأنسجة النباتية التى تتلامس معها داخليا · وهذا التأثير هو نفسه مظاهر تأثير المركبات التى تفصل تفاعلى الأكسدة والفسفرة Uncoupler of the Oxidative phosphrylation

والدراسات الكيموحيوية قد أوضحت أن تركيزات منخفضة من

الدينوسيب تعمل على تنشيط التنفس وتثبط امتصاص الفوسفات وتكوين جزيئات الـ ATP بواسطة أقراص أوراق الطماطم والتى حفظت فى الظلام ـ وعلى ذلك فان التمثيل الضوئى لا يمكن أن يستمر حدوثه ٠ وقد ذكر أحد العلماء أنه اذا كان الدينوسيب يقتل النبات بفصل تفاعلى الاكسدة والفسفرة عن بعضهما فان النباتات التى تحتوى على تركيز عالى من الـ ATP ستكون مقاومة لتأثيره الدينوسيب الى حد ما ٠ ولهذا اختبرت أقراص أوراق ثلاثة عشر صنفا نباتيا تختلف فيما بينها طبيعيا فى تركيز الـ ATP واختبرت حساسيتها للدينوسيب ووجدت قدرة هذه الأوراق على تجميع أيون الفوسفات من المحلول فى وجود وفى غياب الضوء ترتبط بمقاومة النبات لتأثير الدينوسيب ٠ ونظرا لأن امتصاص الفوسفات هو الآخر يرتبط مع كمية الـ ATP المتكونة فان الأفتراض أن الدينوسيب يقتل النباتات بوقف تكوين الـ ATP هو افتراض صحيح ٠ وبالأضافة الى ذلك فقد وجد أن أقراص الأوراق التى أخذت من نباتات مقاومة لتأثير الدينوسيب تكون كمية من الـ ATP أكبر مما تكون النباتات الحساسة، وفى كلتا الحالتين فان الدينوسيب يقلل من تكوين الـ ATP داخل هذه الأوراق ٠

كما وجد عدد من العلماء أن تركيزا ضئيلا من الدينوسيب يسبب ٥٠٪ خفضا فى الأنسياب الألكترونى فى الكلوروبلاستات اثناء عملية التمثيل الضوئى والذى يؤدى بدوره الى تقليل كمية الـ ATP المتكونه من عملية التمثيل الضوئى ٠ وأن هذه العملية لا تعتمد على الضوء الا أنه لوحظ أن الضوء يساعد على زيادة حدوث السمية للنسيج ٠ وطبيعى فان الأبحاث التى أجريت على الدينوسيب تدل على أنه يقتل النباتات بتأثير مزدوج على التنفس وعلى عملية التمثيل الضوئى ٠ والشىء غير المعروف على وجه الدقة هو الأهمية النسبية لكل منهما فى احداث الموت للأنسجة نظرا لأن الدينوسيب يؤثر تأثيرا ضارا على كل من الميتوكوندريا (موقع حدوث التنفس فى الخلية) وعلى الكلوروبلاستات (موقع حدوث التمثيل الضوئى فيها) ٠

الباب الخامس

أملاح ثانى البريديليوم

أولا : مقـــدمة .

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية .

ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية .

رابعا : التاثير السام على النباتات .

خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتاثير الحيوى .

سادسا : التاثيرات الفسيولوجية على النباتات .

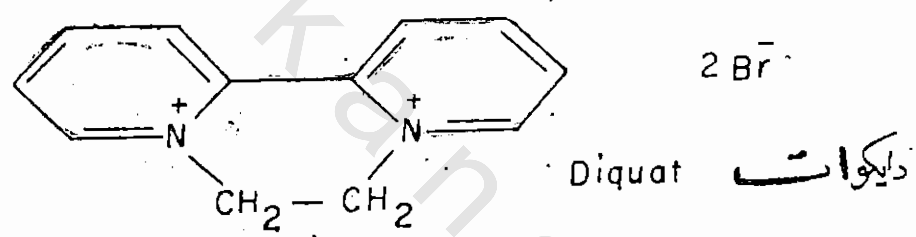
سابعا : التاثيرات الكيموحيوية .

امـلاح ثانى البريديليوم

أولا : مقـــدمة ٠

ان اكتشاف التأثير السريع جدا لأملاح ثانى البريديليوم كمبيدات حشائش عام ١٩٥٥ كان فاتحه عهد جديد فى مجال مكافحة الحشائش ليس فقط للسرعة العالية فى فعالية التى تصاحب تطبيق هذه المبيدات ولكن لأنه لا يتخلف عن تطبيقها أى بقايا ضارة فى التربة ٠

والأسماء الدارجة لأملاح ثانى البريديليوم المستعملة فى مكافحـة الحشائش هما دايكوات Diquat وباراكوات Paraquat والمعروفين تجاريا باسم رجلون وجرامكسون على التوالى ٠



1 : 1′ - Ethylene - 2 : 2′ - bipyridilium dibromide

١ : ١′ ـ إيثيلن ـ ٢ : ٢′ ـ ثانى البريد يليوم ثانى البروميد

$CH_3 - \overset{+}{N}$ ⟨ ⟩ — ⟨ ⟩ $\overset{+}{N} - CH_3$ $\quad 2\ Cl^-$

Paraquat باراكوت

1 : 1′ - Dimethyl - 4 : 4′ - dipyridilium dichloride

١ : ١′ ـ ثانى مثيايل ـ ٤ : ٤′ ثانى البريديليوم ثانى الكلوريد

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية : ـ

هـــذه المركبات ـ باراكوات ودايكوات ـ هى مبيدات بالملامســـة وتسبب ذبول وجفاف للأنسجة الخضراء التى تسقط عليها عند التطبيق بعكس مجموعة المبيدات الشبيهة بالهرمونات التى يتسبب عنها نموات

غير عادية ، كما ان الداى كوات أكثر فعالية ضد عدد كبير من النباتات ثنائية الفلقة بتركيزات حوالى رطل واحد مادة فعالة للفدان بينما الباراكوات فأكثر فعالية ضد عدد كبير من النجيليات ـ ولهذا فخليط الداى كوات والباراكوات يكون فعالا ضد الحشائش عريضة الأوراق والحشائش النجيلية التى يطبق هذا المخلوط عليها ٠

وأهم ميزة تميز هذه المبيدات بالاضافة الى الفعالية فى التأثير هو انها بمجرد سقوطها على التربة يحدث لها ادمصاص سريع جدا على حبيبات التربة وبالتالى يبطل مفعولها ـ ولهذا فان مشاكل المتبقيات غير موجودة عند استعمال هذا النوع من المبيدات لأنه بمجرد وصول قطرات هذه المبيدات الى التربة يقف تماما أى تأثير سام لها على النباتات ولا يمكن للنبات امتصاص هذه البقايا من التربة ٠

ولهذا فيمكن استعمال هذه المبيدات فى أى وقت قبل انبثاق نباتات المحاصيل قبل الزراعة أو بعد الزراعة ٠ وأحيانا يستعمل هذا المبيد كعزاق كيماوى يقتل الحشائش بين صفوف النباتات بشرط حسن توجيه الرش نحو الأنسجة الخضراء للحشائش فقط دون وصولها الى الأنسجة الخضراء للنبات المزروع ولهذا السبب فانها تستعمل فى حدائق الفاكهة وفى مزارع العنب مع مراعاة شروط التطبيق المذكورة ٠

وقد تم اكتشاف مجموعة جديدة من هذه المركبات تماثل الدايكوات والباراكوات فى تأثيرها الا انها أكثر تخصصا فى فعاليتها ـ وهذه المجموعة تشمل مشتقات الكرباموبل ميثايل ـ ٤ : ٤ ثانى البريديل ، هذه المجموعة الجديدة من المركبات شديد الفعالية على الحشائش عريضة الأوراق خصوصا تلك التى تقاوم تأثير مبيدات الفينوكسى 2 : 4 - D, MCPA وليس لها تأثير يذكر على النجيليات ومن احسن هذه المجموعة تأثيرا فى هذا المجال هو المركب المسمى مورفام كوات الذى يستعمل كمبيد بعد الأنبثاق لحشائش المحاصيل النجيلية ٠

CH_3 ... CH_3

O(morpholine)N CO CH_2 — $\overset{+}{N}$(pyridine)—(pyridine)$\overset{+}{N}$ -- CH_2 CO N(morpholine)O

CH_3 ... CH_3

مورفام كوات Morphamquat

ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية :

يمكن تلخيص الخواص الطبيعية والكيماوية للباراكوات والديكوات فى النقط التالية : ـ

١ ـ هذه المركبات هى أملاح حقيقية ـ متأينة ـ تذوب فى الماء ولا تذوب فى المذيبات العضوية ٠

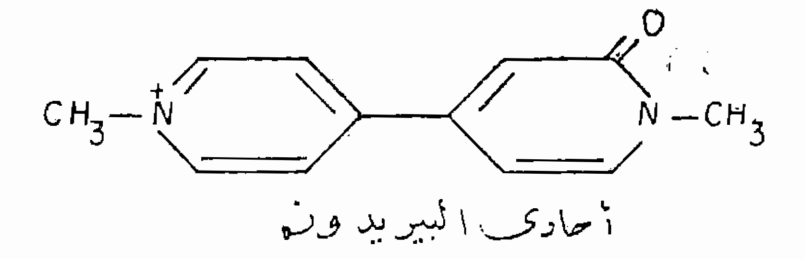
٢ ـ ثابته فى الوسط الحامضى والمتعادل ـ فلا تتحطم بغليانها مع حامض الكبريتيك ـ وهذه هى الطريقة المتبعة عند استخلاص هذه المركبات من التربة ٠

٣ ـ هذه المركبات غير ثابته فى المحاليل القاعدية ـ ويتحطم الديكوات سريعا عند رقم حموضة pH من ٩ ـ ١٢ ، مكونا معقدات ملونة ٠

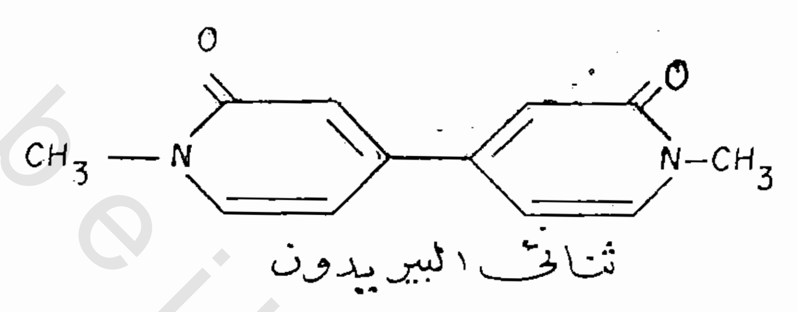
ويبدو أن هذه المركبات تتكون من انفتاح احدى حلقتى البريدين ـ أما الباراكوات فأكثر ثباتا فى الوسط القلوى من الدايكوات ، فيتحطم عند رقم حموضة ١٢ (باضافة الصودا الكاوية المركزة) فيتلون المحلول باللون الأصفر ثم البنى ثم الأخضر ثم الأزرق أو القرمزى ٠

٤ ـ أكسدة الباراكوات بمحلول قلوى من حديدى سيانيد البوتاسيوم يعطى مركبين ملونين هما ثانى البيريدون (أزرق) واحادى البيريدون (أصفر) ٠

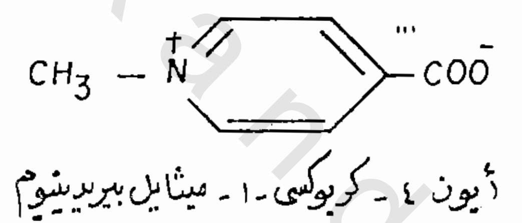
٥ ـ أكسدة الباراكوات بمحلول فوق أكسيد الأيدروجين تعطى ايون ٤ ـ كربوكسى ـ ١ ـ ميثايل بيريدينيوم وكذلك تعطى ٤ ـ كربوكسى ـ ١ ـ ميثايل ـ ٢ بيريدون وثانى البيريدون واحادى البيريدون ٠



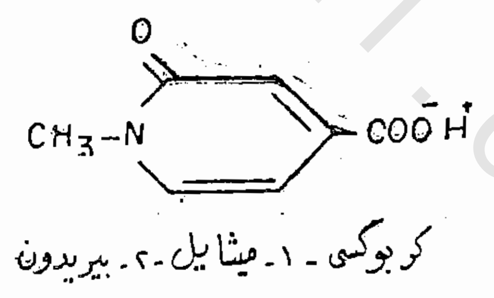
أحادى البيريدونه



ثنائى البيريدون



أيون ٤ ـ كربوكسى ـ ١ ـ ميثايل بيريدينيوم



كربوكسى ـ ١ ـ ميثايل ـ ٢ ـ بيريدون

والأكسدة العنيفة بمحلول فوق أكسيد الأيدروجين القلوى ينتج حامض اكساليك كناتج رئيسى لعملية الأكسدة ٠

٦ ـ أكسدة الدايكوات فى الوسط القلوى يجعل الجواهر المحبة

للمراكز الموجبة مثل OH^- ، CN تهاجم مواضع ٢ : ٢ والناتج الرئيسى هو ثانى البيريدون للدايكوات ·

٧ ـ اختزال الباراكوات ببودرة الزنك أو كبريتيت الصوديوم يتكون أصل حر ثابت يذوب فى الماء وملون كما يلى :

$$CH_3-\overset{+}{N}C_5H_4-C_5H_4\overset{+}{N}-CH_3 \underset{}{\overset{e^-}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{+}{N}C_5H_4-C_5H_4\dot{N}-CH_3$$

باراكوات — الأصل الحر (ملون ويذوب فى الماء)

٨ ـ سهولة اختزال هذه الأملاح من الأمور الهامة جدا فى فهم النشاط الفسيولوجى العالى لهذه المركبات ضد النباتات الخضراء ·

٩ ـ نظرا لميلها العالى لان ترتبط بالمعادن الثقيلة فى صورة تكوينات معقدة فتسبب تآكل فى الأوانى المعدنية التى تحتويها مثل الحديد والقصدير ولهذا فيجب ان يضاف الى تحضيراتها مواد موقفه لتآكل المعادن اذا وضعت هذه التحضيرات فى أوانى معدنية ·

١٠ ـ نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه المركبات يبطل مفعولها بمجرد ملامستها لحبيبات التربة · وسهولة ادمصاصها (التبادل الأيونى على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبه بالاضافة الى أن شكل الجزىء مسطح مما يسهل جدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة ·

وهذا الادمصاص لا يفيد فقط فى وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا فى شدة التصاق هذا الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات ـ ولهذا فان سقوط الأمطار بعد رش هذه المركبات على النباتات لايزيل التأثير الفسيولوجى لهذه المركبات لأنه لا يغسل متبقياتها من أوراق النباتات المرشوشة بها · وأحيانا يحدث أن تسقط الأمطار أثناء رش هذه المركبات على الأوراق ، ومع ذلك فان الرش فى هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا ·

رابعا : التأثير السام على النباتات :

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المبيدات على النباتات فى النقاط التالية : ــ

١ ــ هذه المركبات تعمل كمبيدات حشـــائش بالملامسة على الرغم من أن الدايكوات والباراكوات ينتقلان داخل النبات الى حد ما ٠

٢ ــ يعتمد تأثيرهما السريع الى حد كبير على ظروف الضوء ــ فضوء الشمس الساطع يسرع من ظهور تأثيرهما على الأوراق الخضراء المرشوشة بهما كما أن الجو المخيم بالغيوم أو الظل يبطىء من ظهور هذا التأثير ولكن هذا الظرف الأخير يؤدى الى تجميع كمية من المبيد داخـل النبات بدرجة تحقق الموت المؤكد "deeper" Kil

٣ ــ كما أن انخفاض درجة الحرارة يبطىء من ظهور التأثير على النباتات المرشوشة ٠ ولكن النتيجة النهائية للتأثير لا تقل عنهـــا على درجات الحرارة العادية أو المرتفعة ٠ وهذا البطء فى التأثير الناتج عن خفض درجة الحرارة يرجع الى بطء معدل النشاط الأختزالى داخل الخلية الحية ٠

٤ ــ هذه المركبات تقتل كل الأنسجة الخضراء التى تلامسها ولهذا لا تميز هذه المبيدات بين نبات المحصول وبين الحشيشة ولهذا فدرجـة الاختيارية Selectivity لها منعدمة اذا كان الرش عاما للحقل وفى وجود المحصـــول ولكن يمكن اظهار اختيارية هـــذه المركبات بشروط خاصة ٠

٥ ــ يمكن استعمالها فى قتل الحشـــائش النابته فى الحقل قبل وضـــع البذرة أو بعد وضع البذرة وقبل بزوغ البادرة فوق الســـطح ٠ وذلك لأن التربة تبطل نشاط هذه المركبات ٠

٦ ــ نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه المركبات يبطل مفعولها بمجـــرد ملامستها لحبيبات التربة ٠ وســـهولة

لمصاصها (الاستبدال الأيوني على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبة بالاضافة الى أن شكل الجزيء مسطح مما يسهل جـدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة - وهذا الامتصاص لايفيد فقط في وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا في شدة التصاق هـذه الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات ـ ولهذا فان سقوط الأمطـار بعد رش هذه التركيبات على النباتات لايزيل التأثير الفسيولوجي لهذه المركبات لانه لاينفصل متبقياتها من على أوراق النباتات المرشوشة بها - وعمليا يحدث أن تسقط الأمطار أثناء رش هذه المركبات على الأوراق - ومع ذلك فان الرش في هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا ·

٧ ــ هذه المركبات تمتص بسرعة بأنسجة النباتات ولذلك فسقوط الأمطار بعد الرش بدقائق لايقلل النتيجة النهائية من الرش ·

٨ ــ يمكن استعمال هذه المركبات لمقاومة الحشـائش بين صفوف النباتات اذا احسن توجيه الرش بدون خوف من خطـورة تأثيرها على النباتات المزروعة اذا لم يصل محلول الرش الى أنسجتها الخضراء ·

٩ ــ الأنسـجة الخشـبية المغطاة بطبقة فلينية بنية اللون مثل سيقان الافرع الناضجة أو جذوع الأشجار لا تتأثر بهـذه المركبات اذا ما سقطت عليها ولهذا يمكن استعمالها بأمان كاف حول جذوع أشجار الفاكهة ــ ويجب ان نلاحظ ان الأنسجة الخضراء فقط هي التي تتأثر بهذه المركبات ولذلك لا يجـوز رشها حـول السيقان التي ماتزال خضراء

١٠ ــ الباراكوات فعال ضد معظم الحشائش ولكنه اكثر فعالية ضد الحشائش النجيلية وكذلك الدايكوات فعال ضد معظم الحشـائش ولكنه أكثر فعالية ضد عدد كبير من الحشائش عريضة الأوراق · ولهذا يفضـل استعمال المركب الأخير كمسقط الأوراق أو مجفف للعرش في نباتات المحاصيل ·

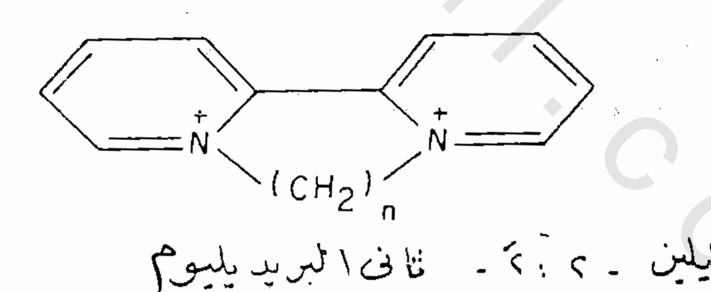
١١ ـ يستعمل هذين المركبين بمعدل من ١٢٥ر٠ ـ ٥ر١ رطل/فدان ويعتمد ذلك على طريقة التطبيق وعلى المحصول ٠ ولكن المعدل المنصوح باستعماله هو من ٥ر٠ ـ ٠ر١ رطل/للفدان ٠

خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى : ـ

يمكن تلخيص العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى فى النقاط التالية :

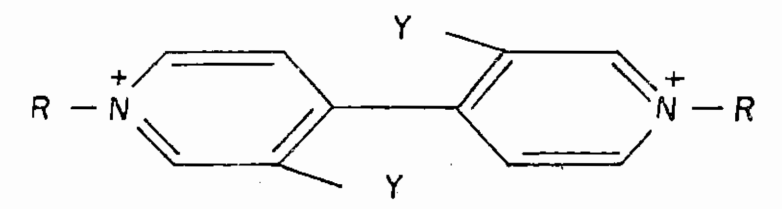
١ ـ ليست كل أملاح ثانى البريديليوم فعالة كمبيدات حشائش ٠

٢ ـ جزيئات ثانى البريديليوم الفعالة كمبيدات حشـــائش هى الجزيئات ذات التركيب المسطح أو الجزيئات التى يمكن لحلقتى البيريدين فيهـــا ـ واللذين يكونان هيكل الجزىء ـ أن يكونا فى نفس المستوى أى أقرب الى التسطح ٠ وأى انثناء فى الجزىء ـ ولو كان قليلا ـ الناتج عن استبدالات بمجاميع صغيرة فى مواضع الاورثو المتقابلة ـ يؤدى الى تقليل الفعالية بدرجة عالية ـ وذلك لأن هذا الأنثناء للحلقتين العطريتين المرتبطتين برابطه فردية سيؤدى الى تقييد حرية الكترونات بأى من احدى الذريتين فى الوصول الى مسارات بأى للذرة الأخرى الأمر الذى يقلل من طاقة عدم تحديد مكان الروابط Delocalization energy وبناء على ذلك فان كاتيون ٢ : ٢ ـ ثانى البريديليوم التالى :



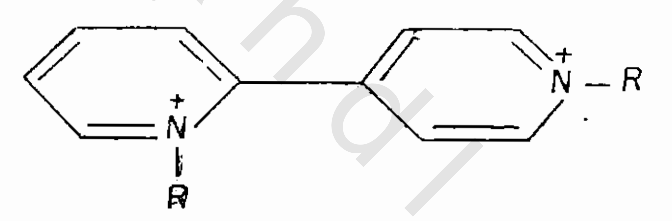
يكون مسطحا فقط عندما n=2 وقد وجد فعلا أن الجزىء الوحيد الفعال كمبيدات حشائش من هذه السلسلة المتجانسة هو عندما n=2 أيضا ـ وتقل الفعالية جدا عندما n=3 وتنعدم تماما عندما n=4

اما فى الكاتيون ٤ : ٤َ ـ ثانى البريديليوم التالى :

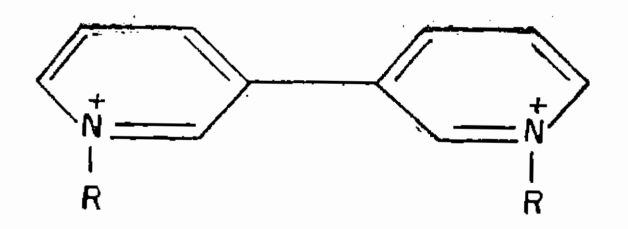


فانه مادامت المجموعة Y هى أيدروجين فان الجزىء يصبح فعالا فى مقاومة الحشـــائش عندما R تكون مجموعات الكيلية مختلفة ٠ وعندما يستبدل الأيدروجين فى المواضــــع ٣ : ٣ بمجاميع ميثايل أى ($Y=CH_3$) فان وجـــود هاتين المجموعتين فى الجـــزىء لا تعطى الفرصة لحلقتى الجزىء أن يكونا فى نفس المستوى وبالتالى نجـــد أن الفعالية تنعدم تماما ٠

كما وجد أن المشتق ٢ : ٤َ ثانى البريديليوم التالى :



يكون فعالا وبدرجة قليلة عندما $R=CH_3$ اما اذا كانت R أكبر من ذلك فتنعدم الفعالية ٠ وذلك لأن دراسة الشكل الجزيئى لهــذا المركب قد اظهرت وجـــود عائق حجمى بين مجموعة الميثايل المرتبطـة بنتروجين حلقة ٢ ـ بيريدايل وذرة أيدروجين موضع ٣ لحلقة ٤ ـ بيريدايل وهـــذا التعويق الحجمى بين المجموعة المذكورة والأيدروجين يمنع من وجود الحلقتين فى مستوى مسطح واحد ٠ ومثل هذا التعويق ليس له وجود فى مشتقات السلسلة المتجانســة للكاتيون ٣ : ٣َ ثانى البيريدايل التالى :



ومع ذلك فهذا الكاتيون الأخير ليس له أى نشاط بيولوجى على الرغم من توفر صفة التسطح فيه · وعلى هذا فان محصلة هذهالمناقشة هو ان كل المركبات النشطة بيولوجيا من هذه المجموعة مسطحة أو قادرة على أن تكون مسطحة ولكن ليس كل الجزيئات المسطحة من هذه المجموعة نشطة بيولوجيا · وهذا يجعلنا نرجع الفعالية الى خاصية أخرى خلاف التسطح · وهذه الخاصية أمكن تحديدها بدراسة سلوك هذه المشتقات أثناء اختزالها الى أصول حرة ·

فقد أوضح ميخائيلس وهل عام ١٩٣٣ Michalis & Hill(1933) ان الأملاح رباعية الأمونيوم للمركب ٤ ـ٤ ـ ثانى البريديل (المسمى Viologens) تختزل الى أصول حرة ملونة وثابته الى حد ما وتذوب فى المحاليل المائية باضافة الكترون واحد الى الكاتيون المذكور ، كما وجد هومر وتوملنسون Homer and Tomlinson(1959) أن الدايكوات يسلك نفس السلوك السابق ـ أى أن سلوك الباراكوات والدايكوات أثناء اختزالهما يجب أن يطابقه أى مركب ثنائى البريديليوم فعال كمبيدات حشائش · فقد وجد مثلا أن كل المركبات النشطة بيولوجيا تعطى أصول حرة باختزالها بالكترون واحد وأن جهد الاكسدة والاختزال لهذا الاختزال يجب أن يقع فى المدى من ـ ٣٠٠ ميلليفولت الى ـ ٥٠٠ ميللفولت وعلى هذا يبدو الآن أن شروط تسطح الجزىء الذى سبق شرحه على أنه شرط أساسى يجب توفره فى الجزىء الفعال هو فى الحقيقة نفس الشرط اللازم لثبات الأصل الحر المتكون من عملية الاختزال · وثبات الأصل الحر هذا هو الشرط الأساسى اللازم توفره فى كل مركبات البريديليوم الفعالة كمبيدات حشائش ·

وبنفس الطريقة يمكن تفسير عدم فعالية المشتقات ثنائية البريديليوم ٢ : ٣ ، ٣ : ٢ على الرغم من امكانيــــة توافر التركيب المسطح فى هذين المشتقين ، ويرجع ذلك الى أن هذين المشتقين لا يمكنهما تكوين اصـــول حرة ثابته باختزالهما وذلك لأنه بالنظر الى وضع ذرات النتروجين فيهما يتضح أن عدد أشكال التأرجح resonance forms الممكنة لهـــذه المركبات اقل كثيرا عما فى حالة الدايكوات والباركوات ، وبالتالى فان الأصل الحر المتكون يكون اقل ثباتا نظرا لقلة طاقة عـــدم تحديد المكان للالكترونات Delocalization energy فى الأصل الحر ٠

ولهـذا فانه من الثابت من وجهـــة نظر الكيمياء الطبيعية أن كل المركبات النشطة حيويا كمبيدات حشائش يمكنها أن تختزل لتكون أصول حرة ثابته وتذوب فى الماء وأن النشاط الحيوى لهذه المركبات يرجع الى اختزالها داخل الخلية الحية الى هذه الأصول الحرة ٠

سادسا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات : ـ

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المركبات على النباتات فيما يلى :

١ ـ نبات الفول حساس جدا للدايكوات واول مظاهر تأثره هـو ذبول الأوراق ثم يقتم لونها عندما تبدأ فى الموت ٠

٢ ـ تأثير الدايكوات على النباتات أسرع كثيرا فى الضـوء عنه فى الظلام فالنبات المرشوش به والمعرض لأشعة الشمس يموت خـــلال ساعات بينما النباتات المرشوشة والمتروكة فى الظلام تستمر حية عـــدة أيام وبعد ذلك تموت وهذا لا يدل على تأخر فى امتصـــاص المركب لأن النبات المرشوش بهذا المركب والمتروك فى الظلام يموت سريعا جـــدا اذا ما عرض للضوء فى أى لحظة بعد رشه ٠

وفى الاحـــوال الذى غمست فيها احدى ورقات النبات فى محلول الدايكوات وتركت فترة فى الظلام ثم نزعت هـــذه الورقة المعاملة وعرض

النبات للضوء بعد ذلك فنجد أن هذا النبات يموت سريعا جدا وهذا يدل على أنه قد تجمع داخل النبات تركيز قاتل من هذا المركب وأن هذا التركيز قد أظهر تأثيره بتعريض النبات كله للضوء ·

٣ ـ اظهرت التجارب ان مدى التأثير الابادى لهذه المركبات على الحشائش يتناسب مع شدة الضوء الساقط على النبات ، فكلما ازدادت شدة الأضاءة كلما زاد التأثير وكلما زادت سرعة ظهوره ·

٤ ـ الموت السريع للنباتات المعاملة يرتبط ارتباطا وثيقا بالتمثيل الضوئى فى الخلايا الخضراء للنباتات المرشوشة لأن حـــدوث التمثيل الضوئى أساسى فى اختزال املاح ثانى البريديليوم الى أصولها الحرة كمـــا أن الأكســـجين الجزيئى هو شرط أساسى أيضـــا لحدوث موت للنباتات المعاملة بهذه المركبات · لأنه قد وجد أنه فى وجـــود الضـــوء وفى غياب الاكسجين لم يمكن للدايكوات أن يقتل أو يؤثر على أنســـجة أوراق الفول الشديد الحساسية له (اختبار أقراص الأوراق المعلقة فى محلول) وهـــذا يدل على أن وجود الأكسجين الجزيئى يتســـاوى فى أهميته مع حدوث التمثيل الضـــوئى لأظهـــار فعالية هذه المركبات على الأنسجة الحية ·

٥ ـ وجود الاكسجين أساسى لأظهار تأثير هذه المركبات كما أن الضوء والكلوروفيل هما الأخران أساسيان لأظهار هذا التأثير ·

٦ ـ لاحظ أحـــد العلماء أن بادرات القمح المنماه فى الظـــلام والمعاملة بتركيزات منخفضة من الدايكوات لم تستطع خلاياها أن تكون الكلوروفيل عندما عرضت للضوء وهذا يدل على أن هذه المركبات تؤثر على عملية تخليق الكلوروفيل نفسه ·

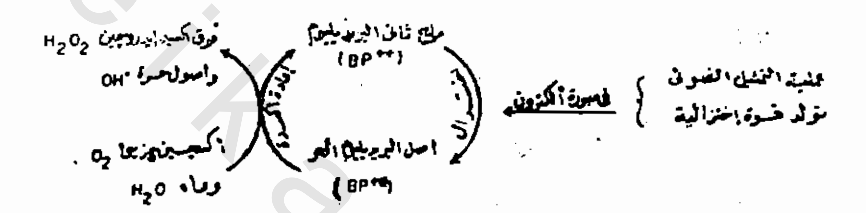
سابعا : التأثيرات الكيماوية الحيوية :

تتلخص التأثيرات الكيماوية الحيوية لهذه المركبات فيما يلى :

١ ــ يمكن أن يحدث موت بطىء جــدا للنبات المعاملة بالدايكوات والباراكوات والمتروكة فى الظلام ٠

٢ ــ يرجع التأثير القاتل للحشائش لمركبات ثانى البريديليوم الى اختزالها داخل النباتات بواسطة التمثيل الضوئى (فى وجود الضوء) وكذلك بواسطة عمليات التنفس فى الظلام ٠ أى أنه فى وجود الضوء فان عمليات التمثيل الضوئى هى العامل المهم جدا لاختزال هذه المركبات ٠

٣ ــ نظرا لأن الأكسجين الجزيئى هو الآخر مهم جدا لأظهار تأثير هذه المركبات ــ فقد افترض أن أكســـدة الأصـــل الحر الى ملح ثانى البريديليوم مرة أخرى يحدث كخطوة من خطوات احداث السميه بواسطة هذا المركب وذلك كما يلى :



وهذا يعنى أن احداث التسمم بهذه المركبات يتضمن حدوث خطوتين :

الأولى : اختزال كاتيون البريديليوم الى أصل حر ٠

الثانية : اعادة أكسدة الأصـــل الحر المتكون الى المركب الأصـــلى ثانية ــ ويصاحب الخطوة الثانية تكوين أصول حرة أخرى ضارة بالخلية مثل أصل الأيدروكسيل الحر أو تكوين فوق أكسيد الأيدروجين بدرجـــة تسمم الخلية ٠

(أ) دلائل حدوث اختزال لكاتيون البريديليوم :

١ ــ من المعروف أن وظيفة الكلوروفيل هى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيماوية بتأثير تفاعل نقـــل الكترونات الذى يؤدى الى تكوين الصـــورة المختزلة للبيريدين نيوكليوتيـــد NADPH وروابط الفوسفات الغنيـــة فى الطاقة ATP ومعروف ان المركبين الأخيرين ضروريين لتخليق السكريات من ثانى أكسيد الكربون ٠

٢ ـ قد كان معروفا الى عهــد قريب أن الـ NADP الذى جهد الأكسـدة والأختزال له يسـاوى ـ ٣٢٤ ملليمفولت ، هو أكثر حاملات الالكترون التى تساهم فى عملية التمثيل الضوئى فى جـذب الالكترونات الا أنه قد عرف حديثا ان الفرودوكسين Ferrodoxin الذى جهد الأكسدة والاختزال لها حوالى ـ ٤٢٠ ملليمفولت هى التى تلعب الدور الرئيسى فى تفاعلات نقل الألكترونات داخل الخلايا النباتية وفى البكتريا ٠

٣ ـ يبدو واضـحا أن جهد الأكسـدة والاختزال اللازم لأختزال امــلاح ثـانى البريديليوم (دايكوات ـ ٣٤٩ ملليفولت ، باراكــوات ـ ٤٤٦ ملليمفولت) يتولد داخل الأنسجة الخضراء أثناء عملية التمثيل الضوئى ٠

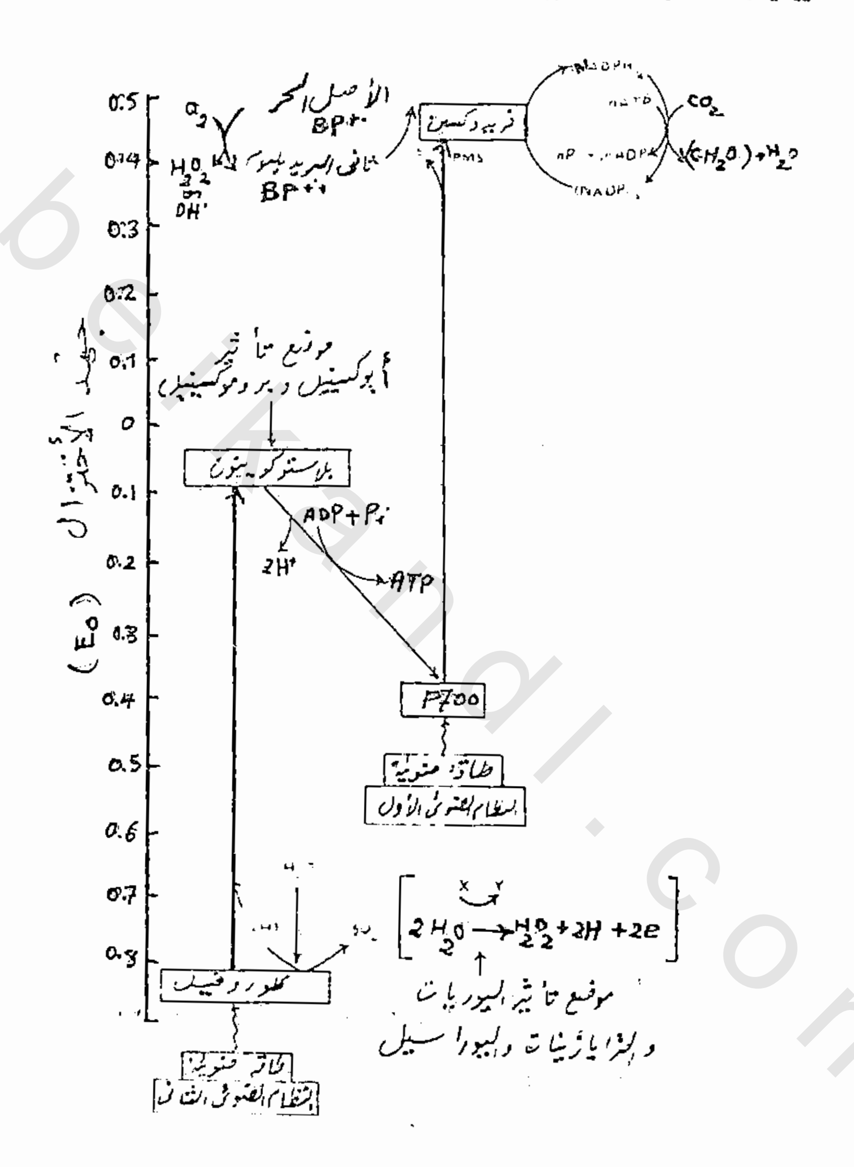
٤ ـ دلت الأبحاث السـابقة ان املاح ٤ : ٤ ـ ثانى البريديليوم تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضوئى للكلوروبلاستات المعرضة للضوء فى وجود الـ أدينوسين ثانى الفوسفات ADP والفوسفات غير العضوى ٠ كما أن الدايكوات يعمــل كحامل الكترونات فى انظمة مشابهة ٠

٥ ـ على الرغم من أن المركبات الأخـرى القابلة لأن تختزل مثل الفينازين ميثوكبريتات (PMS) وفيتامين ك K يمكنها أن تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضــوئى بواسطة الكلوروبلاستات المعرضــة للضوء ٠ فأن جهد الأكسدة والأختزال لأملاح ثانى البريديليوم أقــل كثيرا منها وعلى ذلك فانه يحدث أكســدة تلقائية لجزيئات ثانى البريديليوم المختزلة ٠

٦ ـ يبدو أن أملاح ثانى البريديليوم تختزل بنفس ميكانيكية اختزال الـ NADP فى عمليات التمثيل الضوئى وذلك لأنه قد وجد أن الدايكوات مثبط تنافسى لأختزال الـ NADP بواسطة الكلوروبلاستات المعزولة ٠

٧ ـ يمكن تفسير الأختزال الضوئى لأملاح ثانى البريديليوم فى الخلايا الخضراء على أنه تفاعل بين مـادة مختزلة طبيعية وأولية تسمى

photoact I (وهى مـادة مختزلة حاملة لالكترون واحد تتكون بتأثير الضوء على صبغة نباتية يطلق عليها (P 700) وهذه الصبغة حساسة لامتصاص الضـــوء الطويل الموجه (أقصى امتصـــاص حوالى ٧٠٠ ملليميكرون) وذلك كما يبدو من الشكل :ـ



شكل (١) : الموضع المقترح لتأثير أمـلاح ثانى البريديليوم على عملية التمثيل الضوئى ·

٨ ـ وقد وجد أن معدل اختزال الباراكوات بواسطة الكلوروبلاستات وكذلك الكمية الكلية المختزلة منه تكون أعلا ما يمكن فى وجود الضوء ذى الموجات الطويلة ٠

٩ ـ كما تم اثبات أن الباراكوات أمكن اختزاله بالنظام الضوئى الثانى photosystem II وذلك باستعمال طفره من البكتيريا التى تقوم بالتمثيل الضوئى لا يوجد بها النظام الضوئى الأول photosystem I الا أن معدل الأختزال بهذه السلالة (الطفره) فى وجود ضوء قوى لاتتعدى ثلث معدل اختزاله فى نفس الضوء بواسطة السلالة العادية من نفس البكتريا التى تحتوى على النظام الضوئى الأول photosystem I وهذا يعنى أن هذا النظام الضوئى الأول هو الأساسى فى عملية اختزال أملاح ثانى البريديليوم ٠

١٠ ـ كما قد تم اثبات أن اختزال الدايكوات والباراكوات يمكن أن يتم نتيجة لعملية التنفس، فقد لوحظ تكون أصل حر أخضر اللون فى معلقات خلايا الخميرة فى محلول الدايكوات تحت ظروف غير هوائية ـ ولوحظ أيضا انه تكون أصل حر أزرق اللون فى المزارع المائية لبعض أنواع البكتريا والمحتوية على الباراكوات الا أنه فى الحالتين يختفى اللون الناتج عن الأصل الحر وذلك برج هذه المعلقات مع الهواء (المحتوى على الأكسجين) ٠ والمعتقد الآن أن معدل اختزال املاح ثانى البريديليوم أثناء عملية التنفس أقل بكثير جدا عن معدل اختزالها فى عملية التمثيل الضوئى ـ ولهذا السبب تفسر السرعة العالية لظهور تأثير هذه المركبات فى الضوء عنه فى الظلام ٠

(ب) دلائل حدوث أكسدة للأصل الحر المتكون :

١ ـ من وجهة النظر الكيماوية ـ فانه اذا رجت كمية من بودرة الزنك مع محلول مائى للباراكوات ـ يتكون اللون الأزرق (الناتج عن تكون الأصل الحر) بسرعة جدا ٠ فاذا ما استبعدنا بودرة الزنك من المحلول بالترويق ثم قمنا برج المحلول مع الهواء يختفى اللون الأزرق

سريعا ـ مما يدل على حدوث اعادة الأكسدة re - oxidation للمركب الذى سبق اختزاله ٠

٢ ـ لاحظ عـــدد من البحاث عملية اعادة الأكســـدة التى تتبع اختزال املاح ثانى البريديليوم بواسطة الكلوربلاستات المعرضة للضوء ـ أى انه بتعريض الكلوروبلاستات للضوء يحدث اختزال لهذه الأمـــلاح وبحجب الضوء عنها بعد ذلك يحدث اعادة أكســـدة لها ويختفى الوان الأصول المتكونة فى وجود الضوء ٠ وبتكرار هذه العملية عدة مرات مع وضع الكلوروبلاستات فى أنابيب مفرغة من الهواء ، فانه بعد عدة مرات نجد أن عملية الأكسدة تقل كنتيجة لنفاذ الأكسجين الجزيئى الموجود فى الأنابيب المفرغة ـ وهذا يدل على أن الأكسجين له دور هام جـــدا فى اعادة أكسدة الأصول الحرة المتكونة من هذه المركبات ٠ وهـــذا يعنى أيضا أن هذا التفاعل طردى عكسى ـ طردى فى وجود الضوء وعكسى فى وجود الأكسجين الجزيئى ٠ ويعنى أيضـــا أن ملح ثانى البرديليوم يعمل كعامل مساعد لأن الأصل الحر المتكون بالاختزال يعطى الملح ثانية بعملية أكسدة ٠

٣ ـ لا يمكن أن يعزى موت الأنســـجة الحيـــة المعاملة بأملاح البريديليوم الى مجرد أن هذه الأملاح تستقبل الألكترونات التى تم اثارتها بواسطة الضوء الساقط على الكلوروبلاستات أى الى تبديد الطاقة التى كان يجب أن تستفيد بها الخلية فى بناء المواد الحيوية للخلية ٠ لأنه من المشكوك فيه أن يستطيع مجرد تبديد هذه الطاقة أن يحدث الموت السريع فى الأنسجة الحية المعاملة ٠ وانما يرجع الموت الى أن اكسدة الأصـــول الحرة المتكونة الى املاح ثانى البريديليوم مرة أخرى فى وجود الأكسجين الجزئى ينتج عنه أصول حرة أخرى هى أصل الايدروكسيل الحر ، أو فوق أكسيد الايدروجين وهذين المركبين لهما تأثير مدمر على الخليـــة الحية اذا تجمعا داخل الخلية بتركيز معين ولم تستطيع الخلية بسرعة أن

تبطل تأثيرهما بتحويلهما الى مركبات أخرى غير سـامة فى وجـود انزيمات الكاتاليز والبيروكسيديز وغيرهما وذلك كما يلى :

كلوروبلاست

١ ـ $2BP^{++} + H_2O \longrightarrow 2BP^{+\cdot} + \frac{1}{2}O_2 + 2H^{+}$

٢ ـ $2BP^{+\cdot} + O_2 + 2H^{+} \longrightarrow 2BP^{++} + H_2O_2$

كاتاليز

٣ ـ $CH_3CH_2OH + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CH_3 . CHO + 2H_2O$

وعموما فان

$CH_3CH_2OH + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CH_3 . CHO + H_2O$

٤ ـ امكن اثبات تكون فوق أكسيد الأيدروجين أثناء الأكسـدة الهوائية فى محلول الباراكوات الذى سبق اختزاله كيماويا وقد تم اثبات ذلك بملاحظـة أن مخلوط التفاعل يمكنـه تحويل ساليسالديد الى الكاتيكول · كما تم اثبات أن الاختزال الضوئى للدايكوات يحدث أسرع كثيرا فى وجود محلول الايثانول والكاتاليز كما هو موضح فى المعادلة (٣) السابقة ·

٥ ـ صحيح أن الخليـة الحيـة تحتوى على أنزيمى كاتاليز وبيروكسيديز التى تبطل سـمية فوق أكسيد الايدروجين المتكون الا أن سرعة امتصاص املاح ثانى البريديليوم بواسـطة الخلية وكذلك سرعة تكوين فوق أكسيد الأيدروجين أعلا بكثير جدا من مقدرة الانزيمات السابقة على تحطيم فوق أكسيد الأيدروجين المتكون ·

٦ ـ يمكن اعتبار أن أصل الأيدروكسيل الحر المتكون هو الوحدة السامة والقاتلة للخلية وأن فوق أكسد الأيدروجين يتكون منهـا بتفاعل جانبى ·

الباب السادس

مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية

أولا : مقدمة ·

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية ·

ثالثا : التاثيرات الفسيولوجية على النباتات ·

رابعا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات ·

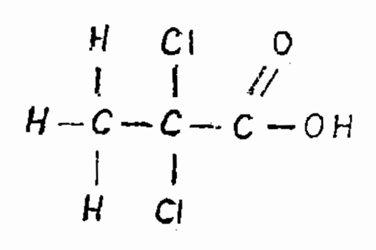
خامسا : التكسير الجزيئى للمبيدات الأليفاتية ·

سادسا : التاثيرات الكيمو حيوية ·

مجموعة مبيـدات الأحماض الأليفـاتية

أولا : مقدمة :

ثالث كلورو حامض الخليك TCA والدالابون هما أهـم مبيدات الحشائش التى تتبع هذه المجموعة · وتركيبهما الجزيئى هو :



دالابون

2 : 2 - Dichloropropionic acid

Dalapon

حامض ٢ : ٢ ـ ثانى كلورو بروبيونيك

Cl — C(Cl)(Cl) — C(=O) — OH

TCA

Trichloroacetic acid(TCA)

حامض ثالث كلورو خليك

وعلى الرغم من أن الـ TCA والدالابون يقصـد بهما الأحماض الأليفاتية المكلورة أو الاستبدالية الا أنهمـا غالبا يستعملان على صورة أمـلاح الصوديوم أو البوتاسيوم أو الأمونيـوم ، ولـذا فان الـ TCA والدالابون يقصد بهما أملاح الصوديوم عندما يذكرا فى مراجع ودوريات مبيدات الحشائش ·

ويستعمل هـذين المبيدين بكثرة فى الزراعـة وبعض الأحماض الأليفاتية الأخرى جارى اختبار كفاءتها كمبيدات للحشائش ولم تصـل الى الاستعمال التجارى بعد ·

ويعـرف الدالابون تجاريا باسـم داوبون س أو رادابون ـ أو باسفابون بينما الـ TCA فيعرف بنفس الأسم أو باسم ناتا ·

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية :

الدالابون والـ TCA يستعملان أساسا لمقاومة الحشائش النجيلية كما أنهما يقاومان أيضا بعض حشائش عريضة الأوراق ٠

وأهم استعمال لهذه المجموعة من المبيدات هو رش الدالابون على أوراق النجيليات المعمرة فى بعض أنواع المحاصيل أو فى الأراضى غير المزروعة ٠

وعلى الرغم من أن الدالابون من أحسن المبيدات التى تقاوم الحشائش النجيلية المعمرة الا أن نتيجة المعاملة به تتوقف على تطبيق برنامج للرش به بطريقة منتظمة ٠ وأحسن نتيجة لمقاومة النجيليات المعمرة يمكن الحصول عليها منه عندما تكون أول رشه بالدالابون مبكره فى موسم النمو النشط وعندما تصبح أوراق الحشيشة ناضجة وتكون حوامل تكوين البذور فى بداية تكونها أو نموها ٠ ولابد أن يتبع الرشه الأولى عدة رشات متتابعة كل أسبوعين تقريبا طيلة موسم النمو النشط growing season والفاصل الزمنى بين كل رشتين يعتمد الى حد بعيد على نوع الحشيشة المراد مقاومته وعلى الأحوال البيئية الأخرى السائدة ٠ ومن الضرورى أن تتكرر هذه المعاملة لأكثر من سنة واحدة ، وذلك حتى يتحقق مقاومة كاملة للحشائش المعمرة ٠ ويجب أن نلاحظ أن هذا البرنامج والذى يشمل عدة رشات خلال الموسم هو برنامج أساسى لمقاومة معظم الحشائش النجيلية المعمرة ٠ أما استعمال رشة واحدة فقط خلال الموسم لن يترتب عليها الا نتيجة مؤقته ٠

وقد وجد أن فعالية الدالابون كمبيد للحشائش تختلف بدرجة عالية بين النجيليات المعمرة وبعضها ـ وأن التسميد بالنيتروجية للنباتات يقلل من فعاليته عليها ٠

ثالثا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات :

من مظاهر تأثير مبيدات الحشائش الأليفاتية أنها تثبط النمو ـ كما تحـــدث اصفرارا للأوراق وتحورات فيها • والأصفرار السريع للأوراق وكذلك الموت بالملامسة يحدث بدرجة أكبر من الـــ TCAو من التركيزات العاليـــة من الدالابون • وهـــذا القتل السريع للأوراق يؤخر أو يثبط الأنتقال الداخلى فى النباتات لهذه المبيدات وذلك باضراره باللحـــاء • ويلاحظ كذلك ميل النباتات المعاملة بهـــذا النوع من المبيدات الى زيادة التفريع •

وقد وجد أن الـــ TCA يثبط نمو الساق والجذر للنباتات المعاملة به الا أنه وجد فى حالة استعمال تركيزات منخفضة جدا منه فان نمـــو الجذور يتنشط كما أن نمو السوق يصبح أكثر حساسية من الجذور • ووجد أن الدالابون يثبط استطالة الجذور الأولية للذرة والنباتات القرعية الا أن التركيز اللازم لأحداث ٥٠٪ تثبيط فى استطالة جذور الذرة يساوى خمسة أضعاف التركيز اللازم منه لأحداث نفس الدرجة من التثبيط فى جذور القرعيات •

ويمكن ملاحظة تثبيط نمو الجذور بعـــد استعمال الدالابون بأربع ساعات فقط ويتوقف النمو خلال ١٢ ساعة • والجرعات أقل من المميته من الدالابون تعمل على تقليل معدل النمو • ويرتبط هذا التقليل بمعـــدل تكون الأوراق أو الفروع وبمتوسط مساحة الأوراق أو الأفرع •

ولوحظ كذلك أن الشـــعير المعامل بتركيزات منخفضة جـــدا من الدالابون يزداد معدل تفريعه •

ولوحظ أن القصر فى طـــول نباتات الذرة التى ســـبق معاملتها بالدالابون يرجع أساسا الى صغر طول السلاميات فى الساق أكثر من رجوعه الى تقليل عدد العقل فيها •

وقد لاحظ عدد من العلماء أن التأثير الأولى للدالابون على جذور بعض النباتات الحساسة له يرجع الى تدخله فى النشـــاط الميرستيمى للقمة النامية فى الجذر وأن الأنقسام الميتوزى لهذه الخلايا يتوقف عند مرحلة prophase كما أن الـ TCA يؤثر أيضا على الأغشية الخلوية والذى يترتب عليه اختلال فى النفاذية الى ومن هذه الخلايا ـ وهذا التأثير قد يكون هو المسئول عن تثبيط النمو • وقد يكون المسئول أيضا عن تثبيط افراز الشموع بواسطة الأوراق •

وقد أشـار عدد من العلمـــاء أن الدالابون والـ TCA يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخلا فى النشاط الفسيولوجى للخلية المعاملة عن هذا الطريق •

رابعا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات :

من المعتاد رش الـ TCA على سطح التربة ورش الدالابون على أسـطح النباتات وذلك لأن امتصـاص الـ TCA بواسـطة الجذور والدالابون بواسطـة الأوراق هو الأكثر حـدوثا من امتصـاص الـ TCA بواسطة الأوراق والدالابون بواسطة الجذور •

وقد وجد أن رش الـ TCA المحتوى على ذرة كربون مشع ^{14}C على أوراق نباتات الذرة أنه قد حدث امتصاص للمبيد بواسطة الأوراق الا أن كميات ضئيلة جـدا مما امكن امتصـاصة هى التى استطاعت أن تنتقـل من الورقة المرشوشة الى الأجزاء الأخـرى غير المرشوشة مثـل الأوراق الأخرى أو السيقان أو الجذور ـ ولوحظ أن كمية ضئيلة جدا جدا منه قـد تم افرازها بواسطة الجذور فى الوسط النامى فيه نبات الذرة • بينما وضـــع بادرات ذرة أو بسلة فى محلول يحتوى على الـ TCA المحتـوى على كربون مشع فانه يتم امتصاصه وانتقاله خـلال كل أجزاء النبات وان الكمية الأكبر وجدت متراكمة فى الأوراق الناضجة وأن هذه الكمية أكبر مما هو موجود حتى فى الجذور المغمورة فى المحلول الذى يحتوية وهذه النتائج توضح أن الـ TCA يمكن أن يمتص بواسـطة الجذور وبدرجة أقل بواسطة الأوراق وان انتقاله داخل النبات يحـدث

مع تيار النتح خلال أوعية الخشب وأن كمية قليلة جـــدا منه هى التى يمكنها أن تنتقل خلال السيمبلاست عن طريق اللحاء ·

وبينمـــا كان اهتمام العلمـــاء محدودا الـ TCA فان اهتمامهم بأمتصاص وانتقال الدالابون كان أكثر ـ واستعمل لذلك جزئيات دالابون تحتوى كربون مشع ^{14}C أو كلور مشع ^{36}Cl · ومن المثير أنه حتى قبل استعمال الجزئيات المحتوية على ذرات مشعة ، فان عددا من العلماء قد درس مظاهر السمية النباتية التى يحدثها الدالابون وأستطاعوا أن يضعوا تصورا لأمتصاصه وانتقاله تأكد صحته باســـتعمال الجزىء المحتوى على ذرات مشعة · وهؤلاء العلماء قد توصلوا الى أن الدالابون يمكن أن يتم امتصاصه بالأوراق أو بالجذور وأنه ينتقل منهما الى كل اجزاء النبات ، وقاموا كذلك بالتدليل على أن الدالابون يمكن أن ينتقل مع الغذاء المجهز اثناء عملية التمثيل الضوئى مع حركة السيمبلاست خلال اللحاء وأن هذا ليس هو الطريق الوحيد لأنتقال الدالابون داخل النباتات· وهذا قد أمكن اثباته بوضع النباتات المعاملة فى الظلام لمدة طويلة قبـل رشها بمحلول المبيد فلوحظ أن انتقال الدالابون داخـــل النبات قد تثبط بدرجة عالية ·

وعموما فان الاختبارات بأستعمال جزئيـات دالابون محتوية على ذرات مشعة بواسطة عدد كبير جدا من العلماء قد أكدت ما تم استنتاجه سابقا عن امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات ·

ويبـدو أن امتصـــاص الدالابون يمكن أن يتم بطرق أخـــرى غير ما ذكر · ففى التجـــارب التى اجريت على نبـات الـ Lemna minor وجد أن الجذور والسيقان تمتص الدالابون ول وهلة بمعدل سريع · ثم يبطؤ هذا المعدل كثيرا بعد ذلك الا أنه يظل ثابتا steady لمدة طويلة · وأن هذا الامتصاص السريع لأول وهلة قد يفسر على أنه حدوث لظاهرة ادمصاص للدالابون ، وبعد ذلك فان امتصاص الدالابون بواسطة نفس النبات يظل ثابت بعلاقة خط مستقيم ويتوقف على تركيز الدالابون وعلى درجة الحرارة · ووجد أن هذا الامتصاص يتثبط بالمثبطات الميتابولزمية

Metabolic inhibitors مثـــل ثانى نيتروفينول ـ الزرنيخـــات ـ الآزيد ـ ايوروخلات وخلات الفينايل زئبقيك · والتثبط الذى يحدث بنحلات الفينايل زئبفيك يمكن وقفــه تماما بأستعمال أحماض أمينية كبريتية مثل الجلوتاثيون والسيستئين · وبهــذا يمكن القــول أن الأمتصاص البطىء والمستمر للدالابون ما هو الا عمليــة تمثيلية (ميتابولزمية يشترك فيها مركبات حيوية ثيولية ·

ومما يؤكد حدوث الأمتصاص السريع فى أول وهلة ما وجده أحد العلماء من أن أوراق نباتات الذرة تمتص كميات صغيرة لكنهــا مؤكدة من الدالابون خلال ١٥ الى ٢٠ ثانية من رشة عليها ـ ووجد كذلك أن المادة النشطةسطحيا ثانى اكتايل كبريتوسكسينات الصوديوم المسمى بأسم Vatsol-T عندما رشتبتركيز ١ر٠٪ قد أخرتامتصاصالدالابون الذى وضع على أوراقالذرة وهذا التأخير حدث خلالالثلاثين دقيقةالأولى فقط ـ بينما خلال الثلاثة ساعات الأولى فلم يلاحظ تأثير يذكر فى امتصاص الدالابون ويمكن للدالابون أن ينتقل الى داخل الورقة من خلال الثغور أو من خلال الكيوتيكل الا أنه لوحظ أن الأنتقال خــلال الثغور يتوقف الا اذا خلط محلول الدالابون بمادة فعاله سطحية · وذلك لأنه لوحظ أن خلال ساعتين فقط فان المــادة النشطة ســطحيا surfactant قد ضاعفت أنتقـــال الدالابون خلال الثغور وخـــلال الكيوتيكل من ثلاثة الى أربعة أضعاف · وقد أثبت كثير من العلماء أن الدالابون ينتقل خلال اللحاء فى كثير من النباتات مثـــل القطن ـ الشيلم rye ـ الذرة ـ بنجر السكر ـ وغيرها من النباتات ·

وهناك طريق آخر هام لأنتقال الدالابون داخل النباتات يعتمد على توزيع الدالابون عشوائيا acropetal داخل الورقة من نقطة معاملة به الى داخل النبات بعد امتصاصه بواســطة الجـــذر ، وهذين الطريقين هما عن طريق الأيبوبلاست apoplast · فالملاحظة الدقيقة تصور أوراق الذرة المعاملة بدالابون يحتوى على ذرات كربون مشعة قد أوضحت أن الأنتقال الأولى للدالابون يظهر فى صورة أنتشاره خـــلال

الجدر ثم يستتبع ذلك ظهور النشاط الأشعاعى فى مناطق انتقال محددة فى الأوعية والقنوات الصغيرة فى الحزم الوعائية · وقد بينت الدراسات التشريحيــة لقطاعات من النباتات المعاملة بدالابون به ذرة كربون مشعة أنه يتواجد فى كل من أوعية الخشب وفى اللحاء · كما أوضحت الدراسات أيضـا أن الدالابون ينتقـل بواسـطة السيمبلاست Symplast وكذلك بواسطة الايبوبلاست داخل النباتات التى وضعت فى محلول يحتوى على دالابون به ذرة مشبعة · وأن هذه الدراسـات قــد شملت نباتات القطن والذرة وفول الصويا ، وبنجر السكر وغيرها من النباتات ·

ويتأثر معدل امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات بعدد من العوامل منها : عمر النبات ونوع المادة الفعالة سطحيا · ودرجة الحرارة وشدة الأضاءة والرطوبة النسبية · فقد وجــد أن أوراق الشعير التى عمرها يصــل الى أسـبوعين قد سمحت بنقل الدالابون الى باقى اجزاء النبات ـ بينما تلك التى عمرها ثلاثة أسابيع فلم تسمح بهذا النقــل · ووجد كذلك أن انتقال الدالابون خلال الأوراق الموضوعة فى الظل لنبات الـquack grass قــد تم بدرجة أســرع من حدوث نفس الأنتقال خــلال أوراق غير موضوعة فى الظل · وقــد فسر البحــاث ذلك الى أن هــذا يحــدث نتيجة سرعة تيــار المـــاء فى الخشب فى الأوراق الموضــوعة فى الظل والذى بدوره يعمل على تقليل انتقال الدالابون من اللحاء الى الخشب · وقد بينت الأبحاث على نفس النبات أن تقليل شدة الأضاءة بمقدار ٥٠٪ ليس له تأثير على النتح ولكن وضع النباتات فى الظلام بعد المعاملة بالدالابون يقلل النتح بمقدار ٩٠٪ مما ينتج عنه زيادة فى كمية الدالابون المنتقلة الى الجذور والى الخلف tillers (التفريعات الجانبية) ويمكن أن نستنتج من هـــذه النتـــائج ومن غيرها أن تأثير الأظلام على انتقال الدالابون داخليا فى النباتات هو على الورقة المعاملة ذاتها وليس كنتيجة تأثيره على تيار النتح كما اقترح سابقا وقد اقترح كذلك أنه فى وجود الضوء قد يتكون أحــد نواتج التمثيل الطبيعية داخل

النباتات الذى يقوم بالأرتباط بجزىء الدالابون فى صورة معقدات ويؤدى الى تثبيط انتقاله من الاوراق المعاملة به ٠

ووجد كذلك أن رفع درجة الحرارة من ٢٠ºم الى ٣٠ºم قد أحدث زيادة ملموسة فى امتصاص الدالابون ـ كما ان الرطوبة النسبية هى الاخرى لها دخل كبير فى امتصاص وانتقال الدالابون ـ فقد وجد أن كمية الدالابون الممتصة والمنتقلة داخل أوراق نباتات الشعير والفاصوليا وغيرها كانت أكبر كثيرا عند رطوبة نسبية قدرها ٨٨٪ عنها عند رطوبة نسبية ٦٠ أو ٢٨٪ ٠ وعموما فان النباتات التى نمت فى وجود رطوبة نسبة عالية جدا (٩٥٪) قبل المعاملة يحدث فيها امتصاص وانتقال بدرجة كبيرة اذا وضعت على درجة رطوبة نسبة عالية جدا (٩٥٪) عما لو وضعت فى درجة رطوبة نسبة أقل (٢٨٪) بعد المعاملة ٠ وبالطبع فان الرطوبة النسبية العالية التى تتسبب فى زيادة الامتصاص الدالابون بأوراق النباتات قد يكون مرجعة بطء جفاف نقط محلول المبيد من على اسطح الأوراق مما يعطى الفرصة لأستمرار الأمتصاص لفترة أطول ٠

وخلاصة القول فان الدالابون ينتقل داخليا فى النبات عن طريق السيمبلات والأبيوبلاست وبدون شك ينتقل من السيمبلات الى الأبيوبلاست وبالعكس بحرية تكاد تكون تامة وبمعدل يتوقف على انحدار التركيز concentration gradient وعلى جهد الأمتصاص absarption potential and relative retention لكلا النظامين السيمبلات والأبيوبلاست ونظرا للثبات العالى لجزئى الدالابون داخل النباتات بالأضافة الى الميل الغريزى لهذا الجزىء للانتقال داخليا فى النباتات يجعلنا نقترح بأصرار أن الدالابون يتوزع داخل النبات كله خلال فترة معقولة من الزمن ٠

خامسا : التكسير الجزيئى للمبيدات الاليفاتيه : ـ

يلاحظ أن الدالابون والـ TCA ثابة بدرجة معقولة داخل النباتات الراقية والحيوانات الا أنها عرضة للتحطم السريع داخل التربة ٠

فعندما أضيف الـ TCA المحتوى على ذرات كربون مشع الى بيئة

نمو نباتات الذرة والفاصوليا - ثم جمعت النباتات بعد ١٥ يوم واستخلصت وحللت كروما توجرافيا وجد أن جزىء الـ TCA فقط هو الذى أمكن اكتشاف وجوده - ولم يمكن اكتشاف وجود أى نواتج تحطم للـ TCA فى هذا المستخلص · وقد وجد الـ TCA أيضا بدون أى تغيير جزيئى داخل نباتات الكتان والكبر - والشعير والذرة وغيرها - الا أنه قد أمكن اثبات وجود مركبات تحتوى على مجموعة ثالث كلورو ميثايل داخل نباتات الطماطم والدخان المعاملة بالـ TCA .

ففى الأختبارات السريعة نسبيا بأستعمال الدالابون المحتوى ذرات مشعة لم يمكن الأستدلال على أى نواتج تحطم للدالابون داخل نباتات بنجر السكر والشيلم والقطن والذرة وفول الصويا وغيرها - بينما فى الأختبارات التى تستمر فيها المعاملة من ٩ الى ١٠ أسابيع فقد أمكن اكتشاف تواجد كمية من مواد لها نشاط اشعاعى لم يمكن استخلاصها من نباتات القطن والشيلم · ووجد كذلك أن معاملة نباتات قطن ناضجة بالدالابون المشع ثم جفف واستخلص - فوجد أن كمية تقدر بـ ٨٥ - ٩٠٪ من المادة المشعة فى هذا المستخلص هى فى صورة جزئيات دالابون صحيحة بدون تغيير - ووجد كذلك أن كميات صغيرة جدا من المادة المشعة مرتبطة بالدهون والأصباغ أى فى الجزء من المستخلص الذى يذوب فى الاثيير ·

وعموما فان كل الأدلة تشير الى الثبات الشديد لجزىء الدالابون فى النباتات الراقية ويبدو أنه يحدث تحطم بطىء جدا للدالابون داخلها وبسبب هذا البطء الشديد فى تحطم جزئى الدالابون فان النواتج الوسطية لا تتجمع داخل النباتات بدرجة تكفى للكشف عنها وبالتالى فان خطوات تمثيل الدالابون داخل النباتات الراقعة لم توضح فى صورتها النهائية بعد · وعلى العموم فمن المحتمل انه تشتمل هذه الخطوات على عملية ازالة لذرات الكلور واستبدالها بجزئيات ايدروكسيل - يلى ذلك فقد جزئى ماء وينتج فى النهاية حامض البيروفيك الذى يعتبر أحد المكونات الحيوية

التى يمكن أن يستمر تمثيلها من خلال خطوات التمثيل الطبيعة التى تحدث داخل النباتات ٠

وبالطبع فان سبب البطء الشديد لتحطم الدالابون يرجع الى عدم وجود نظام انزيمى متخصص للتحليل المائى لذرات الكلور فى الوضع الفا فى جزئيات الدالابون أو فى الـ TCA .

وتدل الدراسات على أن الدالابون عندما يستعمل بمعدله المعتاد يختفى من التربة فى خلال أسبوعين الى أربعة أسابيع بينما الـ TCA يختفى منها فى خلال أربعة الى ١٢ أسبوعا ٠ وبالطبع فان استعمال معدلات أعلا يطيل من فترة مكوثهما فى التربة ٠ وقد وجد أن عددا من أنواع البكتريا أن تحطم هذه المركبات تابعة لعدد من الاجناس منها Bacillus; Pseudomonas; Arthrobacter وغيرها ٠

كما وجد أن عدد وموضع استبدال ذرات الهالوجين له دخل كبير فى سهولة أو صعوبة تحطم هذه المركبات ٠ فكلما زاد عدد الاستبدالات بذرات الهالوجين كلما صعب تحطمها وذلك لأنه قد وجد أن بعض سلالات الاجناس Pseudomonas & Nocardia تحطم المشتقات ٢ ـ كلورو ـ ، ٢ ـ برومور ـ ، ٢ ـ يودو ـ ، ٢ : ٢ ـ ثانى كلوروبربيونات كما أن الأحياء الدقيقة التى تحطم الدالابون يمكنها أن تحطم ٣ ـ كلوروبربيونات بسهولة أكبر جدا من امكانها تحطيم ٢ ـ كلوروبربيونات ٠ كما أن سلالات البكتريا Pseudomonas التى تحطم أحادى كلورو خلات يكون فى استطاعتها أن تحطم ٢ ـ كلوروبروبيونات بدرجة أقل ولكنها بصعوبة جدا يمكنها أن تحطم ثانى كلورو خلات أو ثانى كلوروبروبيونات كما لا يمكنها مطلقا ان تحطم الـ TCA ٠ كما أن البكتريا التى لا تكون جراثيم ـ والتى تحطم الـ TCA بسرعة فى استطاعتها أن تحطم ثانى كلورو خلات بصعوبة ولا يمكنها تحطيم الكلوروخلات أو الدالابون ٠

خطوات تحطيم هذه المشتقات تشتمل ازالة لذرات الهالوجين واستبدالها بمجاميع أيدروكسيل لينتج فى النهاية أحماض ايدروكسيلية

أو كيتونية كنواتج تحطم · وهـــذه هى أول خطـوة ويمكن تمثيلهـا كما يلى : ـ

$$CH_3-\underset{Cl}{\overset{Cl}{C}}-COO^- \xrightarrow[-HCl]{+H_2O}$$

دالابون

$$\left[CH_3-\underset{OH}{\overset{Cl}{C}}-COO^- \rightarrow CH_3-\underset{H}{\overset{Cl}{C}}-COO^- \rightarrow CH_3-\underset{H}{\overset{OH}{C}}-COO^-\right]$$

$$\xrightarrow{-H_2} CH_3\cdot\overset{O}{\overset{\|}{C}}-COO^-$$

بيروفيك

شكل (٢) : خطوات التحطم الجزيئى للدالابون

وبنفس الطريقة فان الـ TCA ينتج عنه بتحطمه جليكولات ثم اكسالات واخيرا تصاعد ثانى أكسيد الكربون بعد اكسـدة الأكسـالات المتكونة ·

خامسا : التأثيرات الكيمو حيوية :

أوضح أحد العلماء أن الـ TCA المرشوش على التربة قد عمل على زيادة نسبة السكريات المختزلة فى بادرات القمح بينما قلت نسبة السـكريات غير المختزلة · وأن الدالابون له تأثير على عمليـة تمثيـل الكربوهيدرات فى النباتات فقد وجد أن الدالابون قد سبب هبوط عام فى كمية الجلوكوز مع زيادة فى كمية السكروز فى نباتات حشيشة جونسون Sarghum halapense كما يتدخل الدالابون فى تمثيل الجلوكوز فى بادرات الفاصوليا · الا أن عددا من العلماء عندما قامو بتنمية قطع من جذور وسيقان الشـعير أو اقراص من أوراق الفاصوليـا على بيئة تحتوى على نوعين من الجلوكوز المشع ^{14}C-1-glucose & ^{14}C-6-glucose فوجدوا أن الدالابون ليس له تأثير على النسبة بين C_6/C_1 وليس له تأثير أيضا على كمية ثانى أكسـيد الكربون المشـعة الناتجة من تنفس الأنسجة المعاملة · وقد استخلص هؤلاء العلماء أن الدالابون ليس له تأثير على هضم الجلوكوز داخـــل النباتات عن طـريق دوره البنتوز ـ فوسفات أو دوره كريبس Kreb's cycle وقد ذكر أحد العلماء أن

الدالابون المحتوى على كربون مشع والذى امتصه النبات يعمل على زيادة نسبة الأشعاع فى كل من السكروز ـ حامض الأسبارتيك حامض الجلوتاميك ـ الأسبارجين والجلوتامين ويصاحب ذلك تقليل فى النشاط الأشعاعى لحامض الألفا ـ كيتو جلوتاريك ـ وقد خلص العلماء من ذلك الى القول الى عدم امكان تحديد مكان تأثير Site of action محدد يعمل الدالابون على وقفة فى دورة هضم الجلوكوز أو فى دوره كريس ؛ كما لا يمكن اقتراح ميكانيكية محددة لتأثير الدالابون · الا أنهم يعتقدوا أن هذا التأثير يمكن تلخيصه فى أن دورة البنتوز فوسفات لا تدخل ضمن النقط التى يهاجمها الدالابون ـ وأن الدالابون يعوق الأستفادة من الجلوكوز كما أن التثبيط الجزيئى يمكن أن يحدث عند بداية دورة هضم الجلوكوز وفى دورة كربس ·

ووجد كذلك أن تمثيل (ميتابولزم) الدهون وترسيب الشمع على اسطح الكيوتيكل يتأثر هو الآخر بالدالابون · فقد أوضح كثير من العلماء أن الـ TCA والدالابون قد غيرا من خواص وصفات السطح الشمعى لأوراق البسلة والذرة ـ وجعلا هذه الأوراق أكثر قابلية لأن تتبلل بالرش المتتالى بالدالابون والـ TCA · ولهذا يعتقد العلماء أن هذين المبيدين يحدثا تغييرا فى تركيب الكيوتيكل وان ذلك يؤدى بالتالى الى زيادة النتح فى النباتات المعاملة بالـ TCA خصوصا النجيل · ولوحظ كذلك أن معاملة نباتات Salvinia natans بالدالابون أدى الى أن عددا من أوراقه أصبحت مغمورة تحت سطح المحلول النامى فيه هذا النبات ـ وذلك على الرغم من أن بعض العلماء قد فسر ذلك الى أن انغمار الأوراق فى المحلول المائى قد يرجع الى نقص الشعيرات المكونة على البشرة وهذا لا يمنع من القول أن تغيير تركيب الكيوتيكل له نصيب من المسئولية فى ذلك ·

كما وجد كذلك أن تمثيل النتروجين داخل النباتات قد تأثر بمعاملتها بالدالابون والـ TCA كما أن الدراسات المعملية قد بينت ان عددا من الاحماض الاليفاتية الكلورة تثبط التخليق الانزيمى للبانتوثينات

وذلك بأنها تقوم بالتنافس مع البنتوات Pentoate Pentothenate على سطح الانزيم · وتاكدت هذه النتيجة فى وجود تضاد أو تنافس بين الدالابون وبنتوات البوتاسـيوم أو بين الدالابون وبين البيتاالانين فى تجارب أخرى وذلك عندما كان يستعمل جرعات غير سامة منه على نباتات الشعير والقرطم وبالاضافة الى ذلك فقد وجد ان مشتق الكلور للاحماض أيزوبيوتيريك ، بروبيونيك ، خليك قد ثبط نمو الخميرة · وان استعمال البيتاالانين بكميات متزايدة قد قلل الى حد بعيد هذا التثبيط ويفسر ذلك فى ان هـذه الأحمـاض الاليفاتية المكلورة تتدخـل فى تخليق حامض البانتوثينيك بمنافسة البيتاالانين وأذا كان ذلك هو الحال فأن نقل مجموعة الاسيتايل فى هضم الكربوهيدرات والدهون والبروتين ستتأثر الى حـد بعيد ·

وعلى أى الأحوال فعلى الرغم من اثبات حدوث التداخل مع تمثيل حامض البانتوثينك فى الكائنات الدقيقة فأن نفس الظاهرة لم يمكن اثباتها فى النباتات الراقية بعد · وهذا يماثل الى حد بعيد ما وجد من ان تثبيط نمو جذور القرعيات بواسطة الدالابون يمكن التخفيف منه الى حد ما باستعمال حامض البانتوثينك ، حامض ـ ١ ـ بنتويك ، البيتا الانين · وبالاضافة الى ذلك فأنه من الملاحظ ان حامض ثالث كلوروخليك TCA يزيد معدل التنفس فى عدد من النباتات أما الدالابون فأنه لا يتدخل فى امتصاص غاز الأكسجين اثناء تنفس جذور الذرة أو ميتوكوندريا فول الصويا ·

والتأثير الوحيد الذى لوحظ للدالابون وهو تقليل امتصاص ايون الفوسفات بمقدار ٥٠٪ بواسطة جذور بادرات الذرة ولهذا فقد اقترح ان الدالابون لا يتدخـل فى التنفس أو فى انتاج الطاقة ولكنه يتدخـل فى استعمال هذه الطاقة ·

وقد اشار عدد من العلماء ان الدالابون وحامض ثالث كلوروخليك يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخلا فى العمل الفسيولوجى للخلية عن هذا الطريق ·

الباب السابع

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية

أولا : مقـــدمة ٠

ثانيا : الامتصاص والأنتقال داخل النباتات ٠

ثالثا : التكسير الجزيئى لمبيدات اليوريا العطرية ٠

رابعا : طريقة التاثير ٠

خامسا : الأستعمال التطبيقية لمبيدات اليوريا العطرية ٠

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية

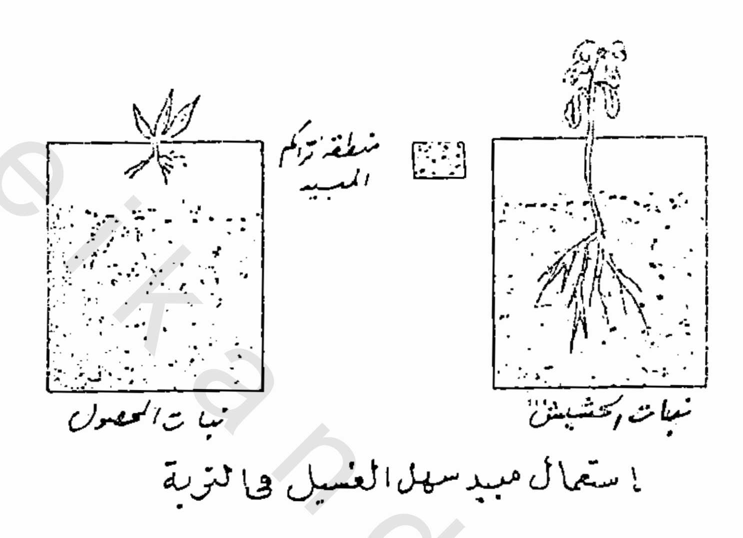
أولا ـ مقـــدمة :

لقد تم اختبار عدد من مشتقات اليوريا الأستبدالية لدراسة قدرتها على ايقاف نمو النباتات بواسطة تومبسون ومرافقوه عام ١٩٤٦ ضمن ١١٠٠ مركب تم أجراء نفس الأختبـارات عليهم · وعلى الرغـم من أن بعض هذه المشتقات قد أظهر مقدرة فى أيقاف نمو بعض النباتات الا أن قدرتها الكاملة كمبيـدات حشائش لم تكن واضحة آنذاك بصورة كاملة ويرجع ذلك الى طبيعة الأختبارات نفسها ·

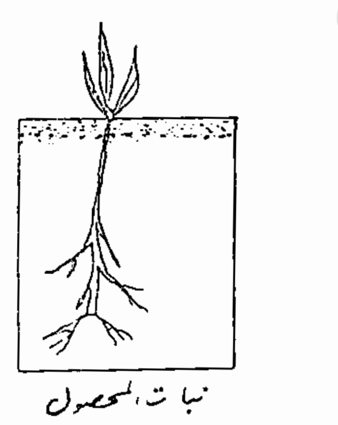
وأول مشتقات اليوريا التى استعملت تجاريا كمبيدات حشائش هو ثانى كلورال يوريا DCU الذى تصح باستعماله كمبيد قبل الأنبثاق للحشائش النجيلية وله سميه اختيارية (تخصص) على حشائش بعض المحاصيل عريضة الأوراق · الى أن جاء بوشا وتود Bucha and Todd عام ١٩٥١ فقاموا بشرح قدره المونيورون كمبيد للحشائش · وبعد ذلك تم اختبار العديد من مشتقات اليوريا كمبيدات حشائش وأصبح بعضهـا متداولا فى الأسواق بعد ذلك ·

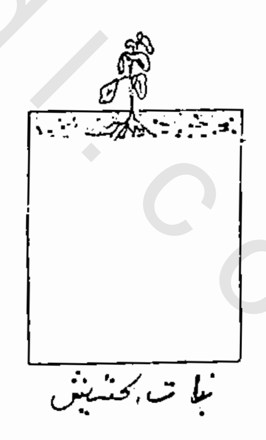
ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا غير اختيارية نسبيا وغالبا ما تطبق على التربة على الرغم من أن بعضها يطبق على الأوراق · وأن تأثيرها على الأوراق يزيد بأضافة مادة نشطة سطحيا أو زيوت ليس لها سمية نباتية · كما يمكن اكساب بعض المبيدات قدرا من الاختيارية فى بعض المحاصيل بأن نستفيد من ميزة ذوبان المبيد فى الماء وقدرته على أن يدمص وعلاقة ذلك بخصائص التربة ، ففى حالة الحشائش الحولية التى تنمو جذورها قرب سطح التربة والتى تنمو فى محصول معمر عميق الجذور يمكن استعمال أحد المبيدات القليلة الذوبان فى الماء والتى لها قدرة عالية على أن تدمص على أسطح حبيبات التربة ذات القدرة العالية

على الأدمصاص ٠ وذلك مثل الحشائش الحولية في اشجار الفاكهة ٠ وعلى العكس من ذلك فان مقاومة الحشائش المعمرة ذات الجذور العميقة داخل نباتات محصول جذورها سطحية فان الأمر يستلزم استعمال مبيد حشائش يذوب بدرجة عالية فى المـاء ولا يدمص على أسـطح حبيبات التربة ، حتى يجد هذا المبيد طريقة الى الجذور العميقة للحشائش بمجرد بجرية مياه الرى أو نزول مياه المطر وفى هذه الحالة الأخيرة يلزم الأمر



إستعمال مبيد سهل الغسيل فى التربة





إستعمال مبيد صعب الغسيل فى التربة

شكل (٣) : غسل المبيدات فى التربة وعلاقته بمدى تعمق الجذور

تجرية مياه فى التربة (ريه كدابه) حتى تغسل المبيد الى الطبقات تاركه الطبقة السطحية خالية منه ومستعدة لأستقبتال بذور المحصول بدون أحداث أى ضرر لها ٠

وبالاضافة الى ما سبق فان بعض اصناف النباتات تتحمل تركيزا من مشتقات اليوريا أكبر مما تتحمله أصناف أخرى وبدون أن يحدث لها ضررا يذكر ٠ والمثـل على ذلك أشـجار الموالح وكذلك حشيشة القريص Sencio vulgaris التى تعتبر من النباتات المقاومة للمونيورون وهو أحد مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا ٠ كما يمكن استعمال لنيورون رشا بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحوليـة فى الجزر ٠ كما أن هناك أمثلة أخرى لمقاومة أصناف نباتية مختلفة لمبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا وتعتمد مقاومة هذه الأصناف عادة على أن أمتصاص وانتقال هذه المبيدات داخل هذه الأصناف محدود أو بطىء جدا أو تعتمد مقاومتها على سرعة هذه النباتات على تغيير تركيب المبيد بما يؤدى الى أبطال مفعولة السام على النباتات ومن الأمثلة اللطيفة على ذلك أن العالمين سترانج وروجرز Strang & Rogers عام ١٩٧١ قـد وجـدا أن الديورون الذى يحتوى ذرة كربون معلمـه ٬ يتراكم بكميـة معقولة داخل غدد الصبغة pigment glands فى أوراق نباتات القطن وهذا التراكم داخل هذه الغدد هو العامل الأساسى فى قدرة نباتات القطن على تحمل تركيزات معقولة من الديورون بدون حدوث ضرر ظاهر عليها ٠

وقد وجد كذلك أن مشتقات اليوريا لا تتماثل من حيث قدرتها على قتل النباتات وقد وجد أن التركيز اللازم من الفنيورون لتثبيط ٥٠٪ من نمو نباتات القرطم يساوى ستة أمثال التركيز اللازم من الديورون لأداء نفس الغرض ـ عندما يتم خلطهما مع المحاليل المغذية لأستنبات القرطم ٠ كما أن التركيز اللازم من الفنيورون لعمـل نفس التأثير يساوى أربعـة أمثال التركيز اللازم من المونيورن ٠

وعلى أى الأحوال فقد وجد أنه نوع التربة وقدرتها على ادمصاص

ـير الى حـد كبير من القدرة النسبية لهـذه المبيدات على تسميم
البادرات المختبرة ٠

وقـد أظهرت مبيدات الحشـائش من مجموعة اليوريا قدرة على مقاومة الحشائش المائية عند تطبيقها فى بيئاتها المائية ٠

ثانيا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات :

الدراسات التى أجريت على المونيورون أثبتت أنه يمتص أساسـا بواسطة الجذور وينتقل داخليا فى النبات الى أن يصل الى الأوراق ٠ كما أنه قد ثبت أن المونيورون عندما يطبق على التربة أكثر فعالية فى قتـل النباتات ، عما لو تم تطبيقه على المجموع الخضرى لها وهذا أدى الى الافتراض أن دخول هذا المبيد الى داخل النباتات يتم أساسا عن طريق الجذور مارا خلال الساق خلال خلايا الخشب مع تيار النتح حتى يصل الى الأوراق ٠ كما أن بعض العلماء قد أثبتوا أن امتصاص المونيورون بواسطة الجذور فى عدد كبير من اصناف النباتات يتم بسرعة جدا وأن الأنتقال الى أسفل النبات خلال اللحاء بعد رش الأوراق به يكاد يكون منعدما ٠

كما وجد كذلك أن المونيورون الذى استعمل لمقاومة الحشائش تحت أشجار الموالح قد تم امتصاص جزء ضئيل منه بواسطة هذه الأشجـار وأن هذا الجزء المتص قد أنتقل داخليا فى النبات عن طريق الايبوبلاست Apoplast كما وجد أن اشجار الموالح التى تنتج قدر ضئيل جدا من الماء والتى تمتص العنـاصر الغذائية بواسـطة تيار الغـذاء المجهز Assimilate stream فان هذه الأشجار تحتوى على قدر ضئيل جدا من المونيورون ٠ كما تأكد أن الديورون يمتص أساسا بواسـطة جذور البادرات النابتـة بينما لا تقوم السيقـان النابتـة فى هـــذا البادرات الا بامتصاص قدر ضئيل جدا جدا من الديورون وتختلف النباتات فيمـا بينها فى سرعة امتصاصها لمشتقات اليوريا ٠ فقد وجد أن امتصـاص امتصاص وانتقال اللينيورون يتم بسرعة جدا من الجـذور الى السيقان فى نباتات Sinapis arvensis بينما نفس الأمتصـاص والأنتقال داخـل

نبات الناصوليا فيتم ببطء جدا ولهذا ففى خلال تسعة أيام فان النبات الأول يكون قد مات تماما بينما نباتات الفاصوليا ، التركيز من اللينيورون لا يتأثر بدرجة محسوسة خلال هذه ...ره فى نفس

ولقد قام بعض العلماء بدراسة امتصاص وانتقال و الفلوميتيورون (الكوتوران) فى القطن الذى يعتبر انه مقاوم له، وفى القرع الذى يعتبر أنه حساس له ٠ فبعد غمر النباتين فى محلول مغذى يحتوى تركيز متماثل من الفلوميتيورون وجد أن الكمية الممتصة منه بواسطة نباتات القرع تتراكم أساسا فى منطقة الأوراق وأن الكمية منه الموجودة فى منطقة الجذور تعتبر قليلة جدا نسبيا ٠ بينما الكمية الممتصة منه بواسطة نباتات القطن فتتوزع توزيعا متجانسا فى كل أجزاء النبات باستثناء بعض التجمع له فى غدد الصبغة فى أوراق نبات القطن ٠ ولم يلاحظ انتقال الفلومينيورون من أوراق النباتات الى أسفلها عندما تم تطبيقة على أوراق نبات القطن والقرع الا أنه لوحظ أن نباتات القرع أمتصت من الفلومينيورون المرشوش أكثر مما أمتصه نباتات القطن ٠

ثالثا : التكسير الجزيئى Molecular Fate :

لقد وجد أن أولى خطوات التكسير الجزيئى لمشتقات اليوريا هو حدوث أزالة لمجموعة الميثايل من جزىء هذه المشتقات ومجرد أزالة مجموعة الميثايل منه يفقد الجزىء تماما فعاليته كمبيد للحشائش وأزالة المجموعة الثانية يفقد سميتة النباتية بالكامل ٠

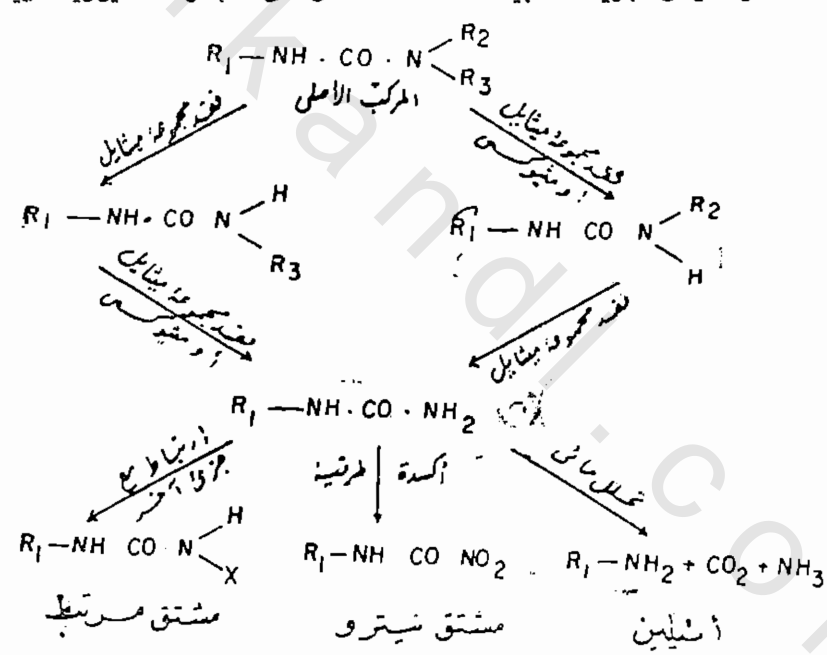
فقد وجد أن جزىء الكلوروكسيورون chloroxuron يفقد مجموعة ميثايل داخل أوراق وجذور الذرة ـ والفول واللوبيا ليتكون ن ـ (٤ ـ كلوروفينوكس) ـ فينايل ـ ن ـ ميثايل يوريا بفقد مجموعة ميثايل واحدة أو يتكون ن ـ (٤ ـ كلوروفينوكس) ـ فينايل يوريا بفقد مجموعتى مثيايل ٠ ويلاحظ أن المشتقين الناتجين فى هذه الحالة يتعرضان لمزيد من التكسير بعد ذلك ٠

كما وجد أن الفلوميتيورون (الكوتوران) والميتوبروميورين

(الباتوران) يتعرضان للتكسير بفقد مجموعات ميثايل من الجزىء داخل القطن والبطاطس على التوالى · وقد تأكد أن الفلوميتيورون يفقد مجموعات ميثايل فى سيقان القطن أسرع كثيرا مما يحدث جذوره – ووجد كذلك أن التمثيل الضوئى فى القطن يتثبط بالفلوميتيورون بدرجة أكبر من تثبطه بمشتقه الذى فقد مجموعة أو مجموعتى مثيايل – وأن القطن هو أسرع النباتات فى احداث تكسير لجزئى الفلوميتيورون وفقد مجاميع مثيايل منه ·

كما يحدث أزاله لمجاميع مثيايل ومجاميع ميثوكسى من جزئيات مبيدات الحشائش المحتوية عليها مثل لنيورون وميتوبروميورون (باتوران) ومونولينورون وغيرها بواسطة نباتات البطاطس والجزر والذره وفول الصويا ·

وتتعرض جزيئات مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا لمزيد



شكل (٤) : التسلسل المقترح لتكسير جزئيات مبيدات اليوريا داخل النباتات الراقية · مع ملاحظة أن : R_1 = حلقة فينايل R_2 = مجموعة مثيايل R_3 مجموعة مثيايل أو مجموعة ميثوكسى ، × = جزىء سكر أو حمض أمينى أو غيره ·

من التكسير داخل النباتات الراقية حتى تصل الى تكوين مشتق أنيلين ويلى ذلك مزيد من التكسير حتى ينتهى هضم المركب تماما داخل هذه النباتات ٠ والشكل المتوقع للتكسير كما هو مبين فى الشكل رقم (٤) ٠

رابعا : طريقة التأثير Mode of action :

لقد لوحظ أن الاستجابات الحيوية الأولية للنباتات المعاملة بالمونيورون تشمل أساسا موت أنسجة حواف الأوراق مع زيادة مساحات الأنسجة الميته مع الوقت ، يتبع ذلك مباشرة تزايد فى أصفرار النباتات وتأخر فى النمو ٠ ولذلك فانه لوحظ ان مبيدات اليوريا تمتص بواسطة الجذور وتحدث تأثيرها القاتل على انسجة الأوراق وتنتقل مع تيار ماء النتح من الجذور الى الأوراق ٠

ولوحظ كذلك أن تكون الكربوهيدرات فى النباتات المعاملة بالمونيورون يقل جدا داخلها ـ ولذا فقد اقترح أن التأثير السام لهذا المبيد هو عن طريق وقف تكوين الكربوهيدرات أى وقف التمثيل الضوئى وهذا يفضى بدوره الى موت النبات ٠

كما لاحظ أحد العلماء أن معاملة جذور نباتات اللوبيا بمحلول مونيورون بتركيز ١٠ جزء فى المليون قد أدى ذلك الى نقص كمية ثانى اكسيد الكربون المستخدمة فى التمثيل الضوئى لأوراق نفس النباتات بمقدار ٩٢٫٥٪ وذلك خلال ساعتين فقد من المعاملة ٠ وهذا جعل العلماء يؤكدون أن الوظيفة الأساسية لمبيدات اليوريا داخل النباتات هى سد الطريق تماما أمام عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى الأنسجة الخضراء للنباتات المعاملة ٠ اذ من المعروف أن عملية البناء الضوئى فى الأنسجة الخضراء للنباتات تتلخص فى خطوتين اثنين هما :

(أ) تثبيت ثانى أكسيد الكربون فى غياب الضوء ٠

(ب) تكون قوة أختزالية تعتمد على وجود الضوء مع تصاعد غاز الاكسجين ٠

فقـد وجـد أن المشتقات الاستبدالية لليوريا توقف الخطـوة (ب) وقد تأكد ذلك بما وجـد من أنه فى معلق من الكلوروبلاستات المجهزة من أوراق السبانخ قـد توقف تماما فيـه تحلل المـاء ضوئيا والـذى يتم بمساعدة الكلوروبلاستات (تفـل هل) اذا أضيف اليـه تركيزا قـدره ١ × ١٠$^{-٦}$ جزىء من المونيورون ٠

وقد وجد أن جزىء واحـد من المونيورون يمكنه أن يوقف النشاط البنائى الضـوئى لاكثر من ١٢٥ جزىء كلوروفيل ، وهناك دليل آخـر على اهميـة المونيورون فى ايقاف عملية البنـاء الضوئى وهـو تأثيره على جـذور نبـات Frogbit (Hydrocharis) فمن المعروف أن الضـوء يلعب دورا هاما فى نمو هـذه الجذور ٠ وأن عمليـة البنـاء الضوئى تتدخل مباشرة فى هـذا النمو ، فقد وجد أن نمو هـذه الجذور يتوقف فى وجـود تركيز من المونيورون يصل الى ٢ر٠٪ من التركيز اللازم لايقاف نمو جـذور نباتات الذرة التى لا تعتمـد فى نموها اعتمادا مباشرا على هذه العملية ٠

ويعتقد كرافتس (١٩٦١) أن كل الأعراض التى تلاحظها كظواهر لتأثير هذه المشتقات ما هى الا نتيجة لاختلال عمليات البنـاء الضـوئى للخلايا وبالتالى جـوع الخلايا ٠ وأن التركيزات من مشتقـات اليوريا اللازمة لايقاف عملية البنـاء الضوئى لا تؤثر على عمليـات التنفس فى الخلية أو تحطم فوق أكسـيد الأيدروجين H_2O_2 ٠ كما وجـد كذلك أن المونيورون يحدث تنشيطا لعمليـات تنفس خـلايا الكلوريللا اذا أستعمل بتركيزات منخفضة ٠

ويعتقد عـــدد من العلمـــاء أن طريقة تأثير مبيـدات اليوريا هو

ويعقد عـدد من العلماء أن طريقـة تأثير مبيـدات اليوريا هـــو قـــد وجـد أن كلا من الديورون والمونيورون لم يستطيعـــا تثبيط نمـو مزاوع النبات المائى Scendesmus اذا استعمـل الأيدروجين الجزىء كعامل مختزل فى عمليـات النبـاء الضـوئى بدلا من استعمال جزئيات

الماء وقد تأكد ذلك أيضا من دراسة دور المرافقات الأنزيمية التى تساعد على الأكسدة عند اجراء التفاعل الضوئى الذى يحدث فى وجود البلاستيدات المستخلصة من الخلايا الخضراء · ولهذا يقترح أن التأثير السام الأساسى لمبيدات اليوريا على النباتات هو التدخل ووقف عملية الفسفرة الضوئية التى يترتب عليها انفراد جزيئات الأكسجين وقد لوحظ فعلا أنها قامت بتثبيط تحرر الأكسجين والفسفرة الضوئية فى تفاعلات أجريت فى المعمل على كلوروبلاستات معلقة بعد اضافة مواد مؤكسده معينة تعمل كمستقبل نهائى للألكترون (أى عملية فسفرة غير دائرية) وكذلك وجد أن مبيدات اليوريا لم تستطيع أن تثبط الفسفرة الضوئية فى النظم التى لا يتصاعد فيها غاز الأكسجين والتى يحدث فيها أن العامل المساعد الذى تم اختزاله يعاد اكسدته ثانية عن طريق تفاعل ينتهى بتحرر الأكسجين (أى فسفرة دائرية) · ويبدو أن للسيتوكرومات دور هام فى طريقة تأثير هذه المبيدات اذ لوحظ · أن الديورون يثبط اختزال السيتوكرومات وأن ذلك يحدث أثناء عملية التمثيل الضوئى ·

ومن دراسة العمليات الكيماوية الحيوية (الكيموحيوية) للنباتات الحساسة لمشتقات اليوريا يظهر أن التمثيل الضوئى هو العملية الأكثر تأثرا وأن تثبيط التمثيل الضوئى فى هذه النباتات هو السبب الأساسى للسمية النباتية لهذه النباتات · وجد كذلك أنه تحت الظروف العملية أن المونيورون يمنع استعمال غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية البناء الضوئى بينما تثبيته فى الظلام لم يتأثر بنفس التركيزات من المونيورون ·

كما وجد أن استعمال تركيزات قاتلة من مشتقات الفينايل يوريا لبادرات الشعير وهى فى عمر تكوين ورقتين أوليتين لم يوقف تكوين ورقتين آخرتين فى نفس البادرات اذا أضيف للبيئة محلول سكروز وان كان ذلك لم يمنع ظهور اصفرار على الأوراق المتكونة فى هذه البادرات ولو أن عددا من العلماء يعتقدون أن تأثير مشتقات اليوريا أعمق كثيرا من مجرد تجويع البادرات (بمنع حدوث التمثيل الضوئى) وانما يجرى

تأثيرها السام السريع لعوامل ثلاثة : أولاها تراكم نواتج وسطية سامة تتكون في وجود تركيزات من هذه المركبات ، وهـــذه النواتج الوسطية السامة تتكون أساسا كنتيجة لعدم أمكان تحرر الأكسجين فى عملية التمثيل الضوئى · والعامل الثانى هو وقف النمو كنتيجة لتعطل عملية التمثيـل الضوئى · أما العامل الثالث الذى قد يرجع اليه تأثير مبيدات اليـوريا هو أنها تعمل كسموم طبيعية ـ فتعمل على أحداث تمزق سطحى منتظم للجدر الخلوية وهذا العـامل قـد يرجع اليه أكبر الضرر الذى يحـدث للنباتات تحت ظروف الحقل ·

ومبيدات اليوريا العطرية ضئيلة الذوبان فى الماء ومع ذلك تدخل الى النبات عن طريق الجذور مع تيار ماء النتح الى أعلا خلال ممر مائى على امتداد الخلايا أو المسافات البينية بها حتى تصل الى الأوراق ـ وهى المكان التى تحدث فيه تأثيرها السام على النباتات كما وجد أن المونيورون لا يستطيع أن يتنقل خلال اللحاء فى الأوراق النباتية المعاملة به ولا حتى أن يسلك طريقة خلال الخلايا البرنشيمة لنسـيج درنه البطاطس ـ هـذا بالاضافة الى أن حركة هذا المركب محدودة جدا فى الابوبلاست ·

وهذه المجموعة من المبيدات هى غالبا مبيدات قبل الأنبثاق نظرا لأنهـا ثابتة (الى حـــد ما) فى التربة (لقلة الذوبان وقلة التطـاير) ولأنها تدخل النباتات عن طريق الجذور مع تيار النتح ·

وحديثـا عرف أن التفاعل الضوئى فى عملية التمثيل الضـوئى فى الأنسجة النباتية الخضراء يشمل نظامين ضوئيين هما النظام الضوئى الأول Photosystem I والنظام الضوئى الثانى photosyetem II كما يظهر فى الشكل رقم (١) صفحة ١٠١ ·

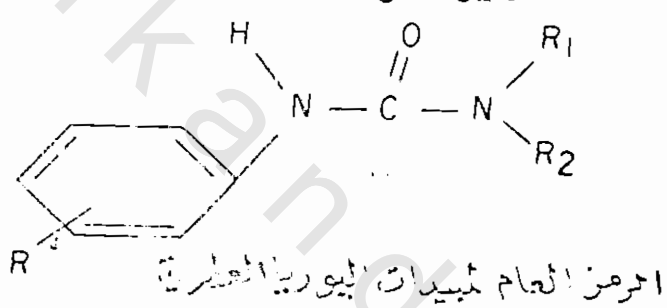
وقد أجمع العلماء على أن مبيدات اليوريا تتدخل فى التمثيـل الضوئى فى منطقة النظـام الضـوئى الثـانى والذى يحدث فيه تحرر للأكسجين الغازى ـ الا أن بعض العلماء قد لاحظ أن النظام الضـوئى الأول يتثبط هو الآخر بالديورون الا أن التركيز اللازم لذلك تركيز أعـلا

بدرجة كبيرة من التركيز اللازم لتثبيط النظام الضوئى الثانى ، ولكن نظرا لأن النظام الضوئى الثانى يسبق فى حدوثه النظـــام الضـــوئى الأول وأن مبيدات اليوريا تسد التفاعل الضوئى الثانى تماما بتركيزات لا تؤثر فى التفاعل الضوئى الأول فلهذا لا يذكر وقف التفاعل الضوئى الأول على أنه أحد أماكن تأثير site of action مبيدات اليوريا · وكما سبق أن ذكرنا فان مبيـدات اليوريا تتدخـل (توقف) التفـاعل الضـوئى light reaction فى عملية التمثيل الضوئى ولا تتدخل فى تثبيت ثانى أكسيد الكربون الذى لا يعتمد على الضوء · وعموما فان مكان تأثير مبيدات اليوريا فى الاساس هو وقف (سد) النظام الضوئى الثانى photosystem II فى عملية تحرر الأكسجين الجزيئى أو قريبا منها · ولا ينحصر التأثير فقط فى وقف التمثيل الضوئى وجـوع ومـوت النبات لهـذا السبب ولكن الأمر أبعـد من ذلك اذ انه وجـد أن الدراسات على الطحالب كلوريلا Chlorella والايوجلينا Euglena قد أظهرت أن المونيورون سام للنباتات الخضراء فى وجود الضوء وليس فى وجود الظلام حتى لو أحتوت البيئـة المائية لهـذه الطحالب مصادر أخرىيمكن أن يعتمد عليها ق حصوله على الطاقة ·كما بين عدد من العلماء أن المونيورون يقوم بوقف تفاعل هل Hill reaction ومعظم عمليات الفسفرة الضـوئية وأن مكان تأثيرها هـو التفـاعل الذى يتحـرر فيـه الأكسجين الجزيئى فى تسلسلات التمثيل الضوئى وقد ذكر بعض العلماء أن التأثير السام للمونيورون يرجع الى أنه يعمل على بناء مواد سامة للنبات فى خطوة تفاعل تحرر الأكسجين الجزيئى ق عملية التمثيل الضوئى وأن دليلهم على ذلك كان قياس معدل النمو فى طحلب الكلوريلا فى وجود تركيزات مختلفة من ثانى اكسيد الكربون وفى وجود أو فى غياب الضوء ، وعلى الرغم من أن طبيعة هذه المواد السامة المتكونة داخل الخلية بتأثير وجود مبيدات اليوريا غير معروف ، الا أنه يبدو فعـلا أن هـذه المواد السـامة هى التى يرجع اليها الفعل السام لمبيدات اليوريا على النباتات المعاملة بها خصوصا عندما تعامل بتركيزات مخففة منها ·

خامسا : الأستعمالات التطبيقية : ـ

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية منتشرة الأستعمال فى عدد كبير من المحاصيل الزراعية الهامة فى مصر لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق وأيضا لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية ـ ومن أفراد هذه المجموعة فلوميتيورون (كوتوران) الشائع الأستعمال فى القطن ، وميتوبروميورون (باتوران) لمقاومة حشائش البطاطس ، ولينورون (لوروكس أو أفالون) لمقاومة حشائش فول الصويا والفول البلدى والرومى ، ونوريورون (نوريا أو هربان) لمقاومة حشائش القطن وحدائق الفاكهة ، وديورون (كارمكس) لمقاومة حشائش الموالح ، وغيرها من المبيدات ٠

وجميع مبيدات هذه المجموعة مشتقة من جزىء اليوريا العطرية والذى له الشكل التركيبى التالى : ـ



الرمز العام لمبيدات اليوريا العطرية

ويتم الحصول على هذه المجموعة من المبيدات بعمل الأستبدالات المختلفة فى المواضع R_1 و R_2 و R وسنقوم ـ بعون الله ـ بشرح بعض أفراد هذه المجموعة خصوصا منها الأفراد الشائعة الأستعمال اقتصاديا فى مصر ٠

١ ـ فلوميتيورون :

فلوميتيورون هو الاسم الشائع common name للمركب :

CF_3 Fluometuron فلوميتيورون

1:1 - Dimethyl - 3 - (α ; α ; α - trifluoro-m-tolyl) urea

١ : ١ ـ (الفا : الفا ـ ثالث فلورو ـ ميتــا ـ تولايل) يوريا ٠

والأسم التجارى هو كوتوران cotoran أو لانكس Lanex

ويستعمل الفلوميتيورون لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية عريضة الأوراق فى القطن وفى قصب السكر ٠٠ ويمكن تطبيقه قبل الأنبثاق ٠ كما يمكن استعماله بعــد الأنبثاق بشرط توجيه الرش بين الخطــوط ٠ ويمتص الفلوميتيورون أساسا عن طريق الجذور ولو أن له تأثير على المجموع الخضرى ٠ ويستعمل فى القطن بمعدل ١ كجم من المادة الفعالة للفدان رشا بعد وضع البذورة وقبــل الرى (قبــل الأنبثاق) ٠ ويمكن استعماله بتركيزات أعلا قليلا لمقاومة حشائش قصب السكر ٠ وغالبــا ما ينصح باستخدام الفلوميتيورون خلطا مع واحد من مبيدات النيترو أنيلين لمقاومة الحشائش الشتوية والصيفية معا فى زراعات القطن ٠ ولتوسيع مجال عمله على الحشائش ٠

٢ ـ ميتو بروميورون : Metobromuron :

ميتو بروميورون هو الأسم الشائع للمركب التالى : ـ

Metobromuron ميتوبروموبورون

3 - (P - Bromophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

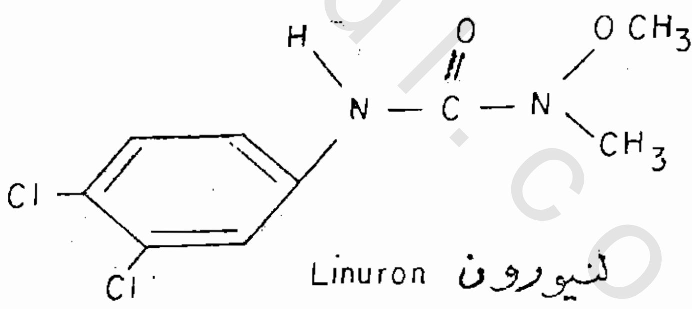
٣ ـ (بارا ـ بروموفينايل ـ) ـ ١ ـ فينوكس ـ ١ ـ فينـــايل يوريا ٠

والأسم التجارى له هو باتوران Patoran :

ويستعمل الميتو بروميورون كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية والحشائش عريضة الأوراق فى محصول البطاطس ٠ وهو مبيد حشائش يمتص عن طريق الجذور والأوراق ويوصى باستعماله قبل الأنبثاق فى محاصيل الفول السودانى أيضا ٠

٣ ـ لنيورون Linuron :

لنيورون هو الأسم الشائع للمركب التالى : ـ



Linuron لنيورون

3 - (3:4 - Dichlorophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ ـ (٣ : ٤ ـ ثانى كلورو فينـــايل ـ) ـ ١ ـ ميثـــوكس ـ ١ ـ ميثايل يوريا ٠

والأسم التجارى له هو لوروكس Lorox أو قد يستعمل الأسم

الشائع « لينورون » على عبواته التجارية ـ كما يسوق أيضا مخلوطا باسم أفالون Afalon ويطبق لينورون على التربة لمقاومة بادرات الحشائش الحولية ـ ويمتص هذا المبيد أساسا عن طريق الجذور ويستعمل قبل الأنبثاق وله فعالية محدودة كمبيد بالملامسة عندما يطبق على الأوراق ـ وأحسن النتائج لأستعمالاته على أوراق بادرات الحشائش نحصل عليها عندما تكون بادرات الحشائش صغيرة وتكون درجة الحرارة حوالى ٢٥م أو أكثر وتكون نسبة الرطوبة عالية ٠

واستعمال لينورون كمبيد قبل الأنبثاق مشهور جدا فى المحاصيل الذرة الجزر ـ البطاطس ـ فول الصويا ـ وغيرها من المحاصيل ـ كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق فى نفس المحاصيل المذكورة ٠ وعندما يستعمل كمبيد بعد الأنبثاق فى القطن وفول الصويا يجب أن يوجه الرش الى ما بين الخطوط لتقليل الكمية التى تصل لبادرات المحصول قدر ما نستطيع ٠ ويمكن خلط لنيورون فى خزان الرش مع عدد من المبيدات الأخرى مثل الأترازين والبروباكلور لمقاومة حشائش الذرة أو مع غيرها من المبيدات ٠

٤ ـ مونو لنيورون **Monolinuron** :

مونو لنيورون هو الأسم الشائع للمركب :

Cl — C_6H_4 — N(H) — C(=O) — N(OCH_3)(CH_3)

Monolinuron مونولنيورون

3 - (4 - Chlorophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ ـ (٤ ـ كلورو فينايل ـ) ـ ١ ـ ميثوكس ـ ١ ـ ميثايل يوريا ٠

والاسم التجارى له هو اريزين Aresin :

وهو فعال كمبيد حشائش قبل الأنبثاق وأيضا كمبيد بعد الأنبثاق ويستعمل فى محاصيل الأسبرجس ـ اللوبيا ـ الفول ـ المحاصيل النجيلية ـ العنب البطاطس وفى عدد آخر من المحاصيل ٠

ويخلط المونو لنيورون مع اللنيورون ويباع تجاريا باسم أفالون اس Afalon S ويستعمل كمبيد حشائش قبل الأنبثاق (بعد الزراعة وقبل الرى) فى محاصيل فول الصويا ـ والفول البلدى والرومى ـ واللوبيا وغيرها من المحاصيل ٠

٥ ـ نوريا Norea :

نوريا هو الأسم الشائع للمركب التالى : ـ

Norea نوريا

3 - (Hexahydro - 4:7 - methanoindan - 5 - yl) - 1:1 - dimethyl urea

٣ ـ (سادس ايدرو ـ ٤ : ٧ ـ ميثانو اندان ـ ٥ ـ يل) ١ : ١ ـ ثانى ميثايل يوريا ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو هربان Herban ٠ وهو احد المبيدات الشائعة الأستعمال فى حقول القطن وقصب السكر والذرة وفول الصويا ٠ ويستعمل قبل الأنبثاق ـ ويمتص عن طريق الجذور ـ كما يمكن استعماله تحت اشجار الموالح مخلوطا بمبيدات حشائش أخرى لتوسيع مدى التأثير لهذاا لخليط ٠

٦ ـ مونيورون **Monuron** :

Monuron مونيورون

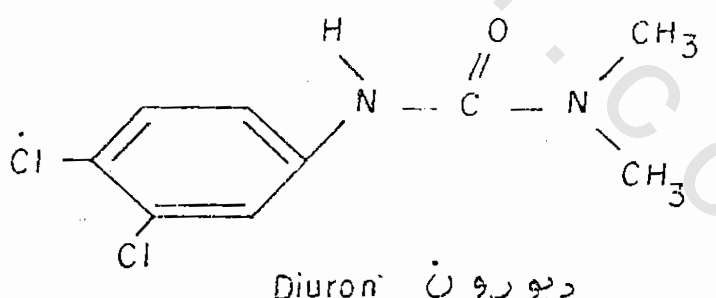
3 - (4 - Chlorophenyl) 1:1 - dimethyl urea

٣ ـ (٤ ـ كلوروفينايل) : ١ ـ ١ ثانى ميثايل يوريا .

والأسم التجارى للمونيورون هو تيلفار Telvar . وقد عرف كمبيد للحشائش منذ عام ١٩٥١ وهو أول مبيد حشائش يكتشف من مجموعة اليوريا العطرية وقد كان اكثرها أنتشارا خلال الستينات .

ويستعمل المونيورون لمقاومة الحشائش الحولية فى عدد من المحاصيل الا أنه فى هذه الأيام لا يشيع استخدام هذا المبيد الا فى المساحات غير المستغلة فى الانتاج الزراعى بقصد تعقيم التربة . ويخلط المونيورون مع ثالث كلوروخليك TCA ليستعمل الخليط كمبيد غير اختيارى فى المساحات غير المنزرعة . وهذا الخليط يسوق تجاريا تحت اسم يوروكس **Urox** .

٧ ـ ديورون **Diuron** :



Diuron ديورون

3 - (3:4 - Dichlorophenyl) - 1:1 - dimethyl urea

٣ ـ (٣ : ٤ ـ ثانى كلوروفينايل) ـ ١ : ١ ـ ثانى ميثايل يوريا .

ويعرف الديورون تجاريا باسم كارمكس Karmex أو مارمر Marmer ويستعمل الديورون فى عديد من المحاصيل وفى الأراضى غير المستغلة زراعيا ، كما يخلط مع عدد من مبيدات الحشائش الأخرى · ويستعمل الديورون أساسا لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق قبل الانبثاق فى حوالى تسعة عشر محصول مختلفا منها القطن ـ الذرة ـ العنب ـ القصب ـ اناناس واشجار الموالح والفاكهة متساقطة الأوراق ·

كما يستعمل الديورون كمبيد غير اختيارى فى المساحات غير المستغلة زراعيا لمقاومة الحشائش التى تنمو فى هذه المساحات أو كمعقم للتربة بشرط استعماله بتركيزات عالية خصوصا عندما يتواجد حشائش معمرة فى هذه المساحات ·

وعندما يستعمل الديورون بمفرده على الأوراق كمبيد بعد الأنبثاق فلا يلاحظ أنه يحدث اضرارا تذكر بالحشائش المرشوش عليها الا أن خلطة مع بعض المواد الفعالة سطحيا Surfactants فانه يحدث بعض السميه للأوراق المرشوش عليها وعلى هذا فان كثيرا من بادرات الحشائش التى لم يمض على انباتها وقت طويل وتلك التى لم تبزغ على سطح التربة يمكن مقاومتها بالرش الموجه بهذا المبيد نحو اماكن انباتها ·

ويمكن خلط الديورون مع عدد من مبيدات الحشائش لمقاومة عدد أكبر من الحشائش ولتوسيع مدى التأثير على الحشائش ومن هذه الخلطات ·

(أ) معاملة التربة قبل الزراعة وخلطها مع الترايفلورالين Trifluralin ثم الزراعة ـ ثم الرش (قبل الانبثاق) بالديورون ثم الرى وذلك لمقاومة حشائش القطن ·

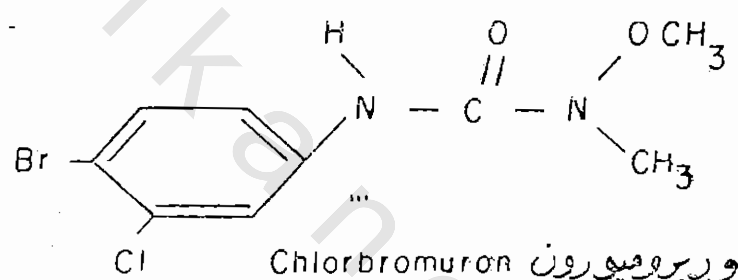
(ب) خلط الديورون والمادة الفعالة سطحيا مع الـ DSMA فى

خزان الرش ورش هذا الخليط بعد الانبثاق على زراعات القطن فى بعض مناطق انتاج القطن فى العالم ·

(جـ) خلط الديورون مع البروموكسينيل Bromoxynil لمقاومة حشائش القمح الشتوى فى بعض ولايات أمريكا الشمالية ·

(د) خلط الديورون مع البروماسيل Bromacil ورشها تحت اشجار الموالح لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة فى أشجار الموالح فقط · ومما هو جديد بالذكر أن هذا الخليط الأخير يعرف تجاريا باسم كروفار ـ ٢ Krovar-II

٨ ـ كلوربروميورون Chlorbromuron :



3 - (4 - Bromo - 3 - Chlorophenyl) - 1 - methoxy 1 - methylurea

٣ ـ (٤ ـ برمور ٣ ـ كلوروفينايل) ـ١ـ ميثوكس ـ١ـ ميثايل يوريا

والاسم التجارى لهذا المبيد هو مالوران Maloran أو برومكس Bromex ويستعمل كلور بروميورون أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس كمبيد حشائش قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريض الأوراق · ويخلط الكلور بروميورون مع الألاكلور فى خزان الرش لتوسيع مدى التأثير على عدد أكبر من الحشائش ويطبق هذا الخليط أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا ·

٩ ـ كلوروكسيورون Chloroxuron :

والاسم التجارى له هو تينوران Tenoran أو نوركس Norex يستعمل الكلوروكسيورون أساسا لمقاومة الحشائش الحولية

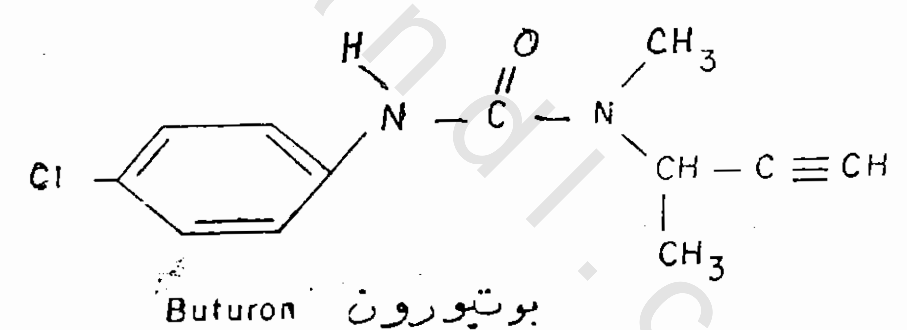
Chloroxuron كلوروكسيورون

3 - [4 - (4-Chlorophenoxy) phenyl] - 1 : 1 - dimethylurea

٣ــ [٤ــ (٤ــ كلوروفينوكس) فينايل] ــ ١:١ــ ثانى ميثايل يوريا

النجيلية وعريضة الأوراق فى الجزر ــ والبصل وفول الصويا والفراولة وغيرها من محاصيل الخضر ــ وهو أكثر فعاليةفىقتل بادرات الحشائش التى بزغت حديثا فوق سطح التربة وتفتحت ورقتاها الفلقيتين فى حالة الحشائش عريضة الأوراق بشرط قبل أن يصل طولها الى ٥سم ــ ويطبق الكلوروكسيورون عادة بعد انبثاق المحصول أو بعد الشتل .

١٠ ــ بوتيورون **Buturon** :



Buturon بوتيورون

3 - (4 - Chlorophenyl) - 1 - methyl - 1 - (1 - methyl - 2 - propynyl) urea

٣ــ (٤ــ كلوروفينايل) ــ١ــ ميثايل ــ١ــ (١ــ ميثايل ــ٢ــ بروبابنايل) يوريا .

الاسم التجارى له ايتابور **Etapur** :

ويستعمل كمبيد حشائش قبل وبعد الانبثــاق ويقترح استعماله فى المحاصيل النجيلية والذرة ــ وهذا المبيد لم ينتشر بدرجة كبيرة بعد .

الباب الثامن

مجموعة مبيدات الترايازين

أولا : مقدمة

ثانيا : التأثير على النباتات

ثالثا : الامتصاص والانتقال داخل النبات

رابعا : التكسير الجزيئى للترايازينات

خامسا : طريقة التاثير

سادسا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الترايازين

أولا مقدمة :

منذ عام ١٩٥٢ بدأ علمـاء شركة جايجى السويسرية فى اجـراء البحوث المنظمة بهدف الكشف عن امكانيات مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

وفى عام ١٩٥٥ استطاع العالم جاست وزملاؤه Gast et al وكذلك انتـوجنينى وداى Antognini & Day أن يكتشـفوا قـدرة الكلورازين كمبيد للحشائش ـ وتلى ذلك اندفـاع فى الـكشف عن قدرة باقى مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

ومجموعة مبيـدات الترايازين تستعمل كمبيدات حشائش اختيارية فى عـدد من المحاصيـل كما تستعمل كمبيـدات عامة . واكبر استعمال هـذه المجموعة فى حقـول الذرة كمبيـدات اختيـارية ـ كما تستعمل كمبيدات عامة فى المساحات الخاليـة فى المصانع وعلى حواف الطرق . ومعظم مبيـدات الترايازين يتم رشـة على سطح الأرض وأن عددا قليلا منهـا يتم رشه على أوراق النباتات . ويستعمل منهـا الآن على النطاق التجارى عددا لا يقل عن عشرة مبيدات تتبع مجموعة الترايازين .

ومن الناحية الكيمـاية فان مجموعة الترايازين تتكون أساسا من حلقـة عطرية مختلطـة (أى تحتوى الحلقـة على ذرات أخـرى خلاف الكربون) . وفى هذه الحالة فان حلقـة الترايازين هى حلقـة مكونه من ثلاث ذرات كربون وثلاث ذرات ايدروجين . ومعظم مبيـدات الترايازين تتكون من حلقة متماثلة Symmetrical أى تتبادل ذرات الكربون وذرات الأيدروجية فى تكوين هيـكل الجـزىء ـ الا أن مبيـدا واحـدا (هـو

ميتريبوزين Metribuzin) يتكون من حلقة غير متماثلة Asymmetrical وذلك كما فى الشكل التالى : ـ

ويلاحظ ان الأستبدال فى موضع R_1 فى جزىء الترايازين المتماثل هو الذى يحدد المقطع الاخير من اسم المبيد ـ فاذا كانت R_1 هى ذرة كلور يكون المقطع الأخير من الأسم هو آزين azine ـ أما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثايل ثيو فان المقطع الأخير من الاسم يصبح ترين tryn ـ بينما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثوكس فان المقطع الأخير يصبح تون ton ـ وكامثله على الثلاثة حالات المذكورة هى المبيدات : بروبازين ـ بروميترين ـ بروميتون ـ وهذه المبيدات الثلاثة لا تختلف عن بعضها تركيبيا سوى فى الأستبدال فى R_1 كما ذكر ٠

ثانيا : التأثير على النباتات :

لوحظ أن مجموعة مبيدات الترايازين تعمل على وقف نمو كل أعضاء النباتات التى تعامل بها ويرجع ذلك الى توقف عملية التمثيل الضوئى فى النبات ـ والتى تعتبر منبع الطاقة فى النبات والتى يستعين بها فى احداث نمو وتكشف النباتات الخضراء ٠ فقد وجد أن الأترازين يوقف نمو طحلب الكلوريللا ـ الا أن اضافة الجلوكوز الى بيئه نمو الطحلب المذكورة يجعله يعاود نموه مرة ثانية ٠ وعلى أى الأحوال فان بعض مبيدات الترايازين تعمل على تشجيع نمو النباتات اذا

ما استخدمت بتركيزات أقل من التركيزات المميته وهـذا ما لوحظ عند معامله الذره بالسيمازين ·

ولوحظ كذلك أن التأثير السـام للترايازينات على النباتات تبـدأ بأصفراء الأوراق ثم يتبع ذلك حـدوث موت لأنسـجة الورقة ـ الا أنه لوحـظ ازدياد تركيز الكلوروفيـل فى أوراق بعض اصـناف النبـاتات المعاملة بتركيزات أقـل من المميته من هـذه المبيدات ويحدث ذلك فقط فى المراحل الأولى من نمو البادرات الا أنه بعد فترة (٩ أيام فى حالة القرطم) يبدأ تركيز الكلوروفيل فى الأنخفاض ·

كما لوحـظ أن الأترازين يمنع انفتاح الثغور التنفسية فى الأوراق الخضراء بعد تعرضها للضوء ـ كما أنه يعمل على قفـل الثغور التى انفتحت فعلا بتأثير الضوء ـ وذلك نتيجة تثبيطه للتفاعلات التى تعمـل على فتح هذه الثغور ·

ثالثا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

لوحظ أن امتصاص الأترازين بواسطـة جذور نباتات فول الصويا من محلول مائى يحتويه ـ يحـدث على مرحلتين ـ يحـدث فى المرحلة الأولى امتصاص أولى سريع وهذا يحدث فى خلال الثلاثين دقيقة الأولى بعـد وضع النباتات فى المحلول المائى يتبع ذلك امتصاص بطىء ومستمر لدرجة أن الأمتصـاص فى الفتـرة الأولى (٣٠ دقيقـة) يبلغ عشرة أضعاف أو أكثر مما يمتصه النبات خـلال ٢٤ ساعة تلى الفترة الأولى · كما وجد أن معـدل الأمتصـاص بواسطـة جذور فول الصـويا يتزايد بتزايد درجة حرارتها وبزيادة تركيز محلول المبيد ·

وهـذه المجموعة من المبيدات تذوب بقله فى الماء وعندما تمتص من خلال الجذور تنتقل الى اعلا خلال الممر المـائى الموجود بين الخلايا أى تنتشر على امتداد الجدر الخلوية ولا تنتقل خلال الممر الدهنى أى لاتنتقل خلال السمبلاست الحى ـ وحركة مبيدات هـذه المجموعة خلال اللحاء فتعتبر قليلة الأهمية جدا أو منعدمة · وقـد أظهر عـدد من العلماء أن السيمازين المحتـوى على ذرة كربون معلمـه ^{14}C يمتص من المحـاليل

الغذائية بواسطة الجذور ويتحرك مع تيار النتح الى أعلا حتى يصل الى الأوراق حيث يتجمع فى أطراف الأوراق فى حالة الشوفان أو الخيار · وهى النباتات الحساسة له ـ بينما تتوزع ذرة الكربون المعلمه (ربما فى صورة المركب نفسه أو فى صورة نواتج تحطمه) على كل مساحة الورقة فى نباتات الذرة المقاومة لهذا المبيد ·

كما لاحظ عدد من العلماء أن كمية مبيدات الترايازين الممتصة بواسطة الجذور والمنتقلة داخل النباتات تتناسب مع كمية المياه الممتصة بها أو مع معدل النتح أو مع كليهما وهذا يؤكد الأعتقاد بأن انتقال مبيدات الترايازين داخل النباتات تتم من خلال الأبيوبلاست ·

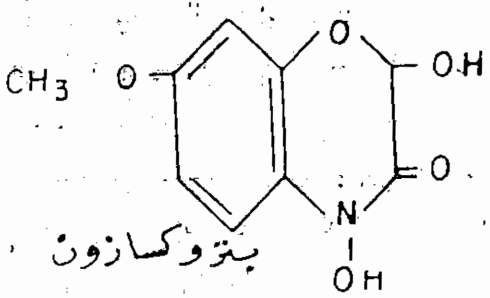
ولوحظ كذلك أن الأترازين يثبط معدل النتح وأن مكان تأثير هذا التثبيط هو فى أوراق النبات نفسه وأن ذلك يكون مصحوبا بأرتفاع فى تركيز ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور ويبدو أن هذا الأرتفاع هو نتيجة مباشرة لتثبيط التمثيل الضوئى بواسطة الأترازين مما يترتب عليه توقف استهلاك ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور وبالتالى ارتفاع تركيزه فيها · ووجد كذلك أن تثبيط النتح فى النباتات المعاملة بالأترازين تؤدى الى تقليل امتصاصه وانتقاله داخل النباتات ·

رابعا : التكسير الجزيئى للترايازينات :

ثبت أن هناك تفاعلين يحدث للترايازينات فيهما تكسير جزيئى يحدثان داخل النباتات الراقية اولهما : استبدال ذرة الكلور أو مجموعة الميثوكس ـ أو الميثايل ثيو ـ فى الموضع رقم (٢) على حلقة الترايازينات بمجموعة ايدروكسيل ثانيهما : انتزاع مجاميع الألكيل الجانبية بعمليات اكسدة · أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها داخل النباتات الراقية فمحتمل الحدوث الا أنه لا يوجد ما يؤكد حدوث ذلك ·

فقد لوحظ أن مستخلص نبات الذرة ـ المقاوم للترايازينات ـ يعمل على تكسير الاترازين سريعا بتحضينهما فى أنبوب الاختبار ـ ويتحول الأترازين فى هذه الحالة الى مشتق الـ ٢ ـ ايدروكسى · وقد عنى

العلماء بفصل بعض المركبات التى تساعد على حدوث هذا التحويل وسميت « عامل المقاومة فى الذرة » وعرف أنه بنزوكسازون وتركيبه



2 : 4 Dilhydroxy -3 - keto - 7 - methoxy - 1 : 4 - benzoxazine

٢ : ٤ ـ ثانى ايدروكسى ـ ٣ ـ كيتو ـ ٧ ـ ميثوكس ـ ١ : ـ بنزوكسازين

هو الذى يتواجد عادة فى صورة مشتق ٢ ـ جلوكوسيد بعد ارتباطه بجزىء جلوكون وبالاضافة الى ذلك يمكن أن يعزى تحويل السيمازين الى مشتق الأيدروكسى الى وجود نظام انزيمى يقوم بهذا العمل ، ووجد فعلا أن النباتات من الذرة المقاومة يكون تركيز انزيمى الفينوليز والبيروكسيديز عالى جدا وهذا النظام الأنزيمى قادر على تكسير حلقة الترايازين ـ وفى نفس هذه النباتات المقاومة فان نشاط الكاتالين يكون ضعيفا بالمقارنة بنشاط نظام الفينوليز ٠

واستعمال السيمازين والمحتوى على كربون معلم ^{14}C على نباتات الخيار (حساس) والذرة (مقاوم) دل على أن نبات الخيار كان اسرع فى بدء انتاج ثانى اكسيد الكربون المحتوى على ذرة كربون معلمة عن نبات الذرة ، الا أن الجزء المتبقى من السيمازين (والذى يعتقد أنه سيمازين لم يتغير تركيبه) يكون تركيزه أعلا فى الخيار عن الذرة ، ولهذا تفسر المقاومة فى نبات الذرة على أنه مرتبط بالعمليات التى تمنع تراكم جزيئات المبيد فى مكان التأثير بالأوراق ـ وقد يرجع ذلك بالاضافة الى ما سبق الى الأختلاف بين نباتى الخيار والذرة فى عمليات الأمتصاص والأنتقال والتكسير الجزيئى للترايازين ٠

كما ثبت أن هناك بعض النظم الأنزيمية داخل النباتات وفى التربة تقوم بفصل مجموعات الألكيل المرتبطة بذرات النيتروجين فى المواضع ٤ ، ٦ على حلقة الترايازين – ومن ذلك ما لوحظ من أن المبيد كلورازين عندما يطبق على التربة فانه يتحول حيويا فيها الى تراى ايتازين بفقد مجموعة ايثايل واحدة من أحدى مجموعتى الأمين فى المواضع ٤ ، ٦ كما يتحول أيضا الى سيمازين بفقد مجموعة ايثايل من كل مجموعة من مجموعتى الأمين • والسيمازين وكذلك التراى ايتازين اقوى فعالية كمبيدات حشائش من الكلورازين •

خامسا : طريقة التأثير :

من المؤكد أن طريقة تأثير مجموعة مبيدات الترايازين هو التصدى لعملية التمثيل الضوئى فى الأنسجة الخضراء • وهذا ما ثبت من عمل عدد كبير جدا من العلماء من تجاربهم على كلوروبلاست معلق – وطحالب احادية الخلية – والنباتات الراقية ، والتى أثبتت أن الترايازينات تثبط تفاعل هل Hill الذى يحدث فى عمليات التمثيل الضوئى •

وقد لوحظ أن الترايازينات لا تؤثر على الأنبات الا فى تركيزاتها العالية – كما لوحظ أن السيمازين يقلل من تراكم النشا والسكروز فى الأوراق – كما يقلل من استهلاك ثانى أكسيد الكربون فى الضوء وكذلك من تصاعد الأكسجين من نبات الألوديا – وأن امداد بادارت الشعير بالجلوكوز تحفظ النبات من التضرر من معاملة سابقة بالترايازينات – لدرجة أن الجلوكوز يحمى بادرات الشعير من تركيزات قاتلة من السيمازين •

ويلاحظ أن النباتات المعاملة بالاترازين يحدث بها انخفاض سريع فى معدل النتح بعد المعاملة مباشرة ويرجع ذلك الى انغلاق الثغور التنفسية نتيجة للتثبيط المفاجىء لعملية التمثيل الضوئى • وترجع أهمية هذه الملاحظة الى أن مبيدات مجموعة الترايازين ترتفع الى اعلا النبات مع تيار النتح – فانغلاق الثغور يعطل – ولو جزئيا – انتقال

هـذه المبيدات الى أعلا داخل النبات ووصولهـا الى الأجزاء الخضراء من النبـات ٠

وقد أثبتت جميع التجارب التى أجريت على الكلوروبلاستات وعلى عملية التمثيل الضـوئى نفسها أن مبيدات مجمـوعة الترايازين توقف (أو تثبط) عملية تحرر الأكسجين الجزيئى أثنـــاء حـدوث التمثيـــل الضوئى وهذه العملية هى تفاعل هل ٠

ولوحظ كذلك أن معدل تكسير جزيئات مبيدات الترايازين يختلف من نبات لآخر فبينما نجد أن تكسيره فى النباتات المقاومة يكون بمعدل سريع جدا بينما تكسيره فى النباتات الحساسة يكون بايقاع أبطأ كثيرا جدا ٠ ويبدو أن هذه العملية هى التى ميزت النباتات الراقية الى مجموعة النباتات المقاومة ومجموعة النباتات الحساسة ٠ كما أن عملية التكسير نفسها تتم بتفاعلين احـــدهما يتم فيه استبدال الكلور أو مجمـوعة الميثوكسى أو الميثايل ثيو فى المواضـــع رقم (٢) على حلقـــة الترايازين بمجموعة ايدروكسيل ـ بينما التفاعل الثـــانى يتم فيه سلب مجموعة أو أكثر من مجاميع الألكيل المرتبطة بذرة أو بذرتى النيتروجين فى الموضع ٤ أو المواضع ٤ ، ٦ على حلقة الترايازين ٠ أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها فلم يلاحظ أنه شائع الحدوث فى النباتات الراقية ٠

وعموما فان طريقة تأثيرات مبيدات مجموعة الترايازين على النباتات الراقية يكمن فى قدرة أفراد هــذه المجموعة على ســد طريق تفاعــلات التمثيل الضوئى ٠ وبتخصيص أكبر فان مكان تأثيرها هو فى النظـــام الضوئى الثانى photosystem II عنـد خطـوة التحلل الضـوئى لجزيئات الماء (وهو ما يطلق عليه تفاعل هل شكل ١ صفحة ١٠١) ٠

وعلى أى الأحوال فان قدرة مبيدات هـذه المجموعة على قتـل نبــاتات الحشائش لا تتوقف فقط على مجرد وقف عملية التمثيل الضوئى وذلك لأن النباتات لا يعقل أن تموت ببساطة لمجرد تجويعها بحرمانها من أداء عملية التمثيل الضوئى وذلك لأن مظاهر السمية على النباتات المعاملة بمبيدات الترايازين لا تدل على أنها بسبب التجويع فقط وأن هذه المظاهر

تحدث بسرعة عالية لا تتناسب مع سرعة التجويع ولا يمكن ارجاعها لمجرد التجويع ويبدو أن هناك تفاعلا يحدث فى عملية التمثيل الضوئى ويكون مصاحبا فى حدوثه لعمل التحلل الضوئى للماء ، والمعتقد أن هذا التفاعل ـ بعد وقف التحلل الضوئى للماء ـ يعمل على تكوين مادة ثانوية سامة للنبات ـ وأن هذه المادة المتكونة كنتيجة لتعطيل التحلل الضوئى للمـاء هى المسئولة عن احداث الأثر السـام السريع على النباتات الخضراء المعاملة بواحد من مبيدات الترايازين ٠

سادسا : الأستعمالات التطبيقية :

هناك عـدد غير قليـل من مجموعة مبيدات الترايازين تستعمـل اقتصـاديا لمقاومة حشـائش الذرة والعنب والموالح والحشـائش المائية والجرفية ـ كما أن بعضها يجد له مجالات فى الأستعمال فى محاصيل الحبوب الصغيرة وفى القطن وفى غيرها من المحاصيل ، كما أن بعض هذه المبيدات يعمل كمبيدات قبل الأنبثاق وبعضها الآخر يعمل كمبيدات بعد الأنبثاق ٠ وفيما يلى سنحاول ـ بعون الله ـ ان نتكلم عن كل من هذه المبيدات : ـ

١ ـ أميترين Ametryn :

اميترين هو الأسم الشائع للمركب

$$\begin{array}{c} S-CH_3 \\ | \\ \text{(s-triazine ring: N, N, N)} \\ CH_3\ CH_2\ HN \quad\quad NH\ CH\ (CH_3)_2 \end{array}$$

Ametryn أميترين

2 - Methylthio - 4 - iso-propylamino - 6 -ethylamino - s - triazne

٢ ـ ميثايل ثيو ـ ٤ ـ ايزوبروبايل أمينو ـ ٦ ـ ايثايل أمينو ـ ترايازين متماثل ٠

واسمه التجارى جيساباكس Gesapax أو افيك Evik
والاميترين مبيد أختيارى لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى قصب السكر والموز والاناناس ويكون أكثر فعالية عندما يطبق على التربة قبل الأنبثاق لمقاومة النجيليات الحولية كما أن له فعالية كمبيد بعد الأنبثاق وعلى هذا يمكن رشه بعد الأنبثاق على الحشائش ٠

كما يستعمل الأميترين فى مقاومة حشائش قصب السكر وذلك برشه عند الزراعة أو بعد كسره وقبل بزوغ الخلف ٠ وأحيانا يمكن رشه رشا موجها بين صفوف القصب كما يحدث فى فلوريدا فى الولايات المتحدة الأمريكية ٠ وفى الموز يستعمل الأميترين أما قبل الأنبثاق أو بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية ٠

ويمكن استعمال الأميترين فى الذرة ـ بعد الأنبثاق ـ رشا بين صفوف النباتات وذلك عندما يصل طول النباتات الى حوالى ٢ بوصه ويمكن كذلك استعماله كمجفف للعرش فى نباتات البطاطس ٠

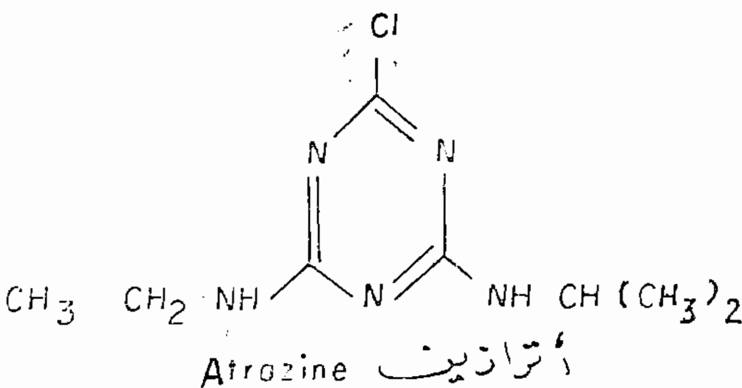
ويستعمل الأميترين كذلك فى مقاومة الحشائش المائية الطافية والجرفية فيرش على ياسنت الماء (ورد النيل) وعلى الحلفا والحجنه فيعمل على قتل الأجزاء الهوائية منها ـ وعموما يستعمل الأميترين بديلا للـ 2:4 - D فى مقاومة ورد النيل ٠

٢ ـ اترازين Atrazine :

التركيب الكيماوى للأترازين هو : ـ

٢ ـ كلورو ـ ٤ ـ (ايثايل أمينو) ـ ٦ ـ (ايزوبروبايل امينو) ـ ترايازين متماثل ٠

والأسم التجارى للأترازين هو جيسابريم Gesaprim فى منطقة أوربا والشرق الأوسط ـ بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيسمى



2 - Chloro - 4 - (ethylamino) - 6 - (isopropylamino) - s - triazine

الأتريكس AAtrex والأترازين شائع الأستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وكذلك الحشائش عريضة الأوراق فى محاصيل الذرة والقصب والأناناس وفى حدائق الفاكهة · ويستعمل بفعالية قبل انبثاق الحشائش الحولية ـ كما أن استعماله بعد الأنبثاق مخلوطا بزيت معدنى يحتوى مادة نشطة سطحيا فانه يقتل بادرات الحشائش الحولية ولكن فى هذه الحالة يفقد جزءا كبيرا من قدرته الأختيارية فى قتل بادرات الحشائش وعدم الأضرار بنباتات المحصول ـ ومستحضراته المحببة والمخلوطة مع الآلاكلور ـ أو البروباكلور أو البيوتيليت شائعة الأستعمال لمقاومة الحشائش الحولية فى الذرة ·

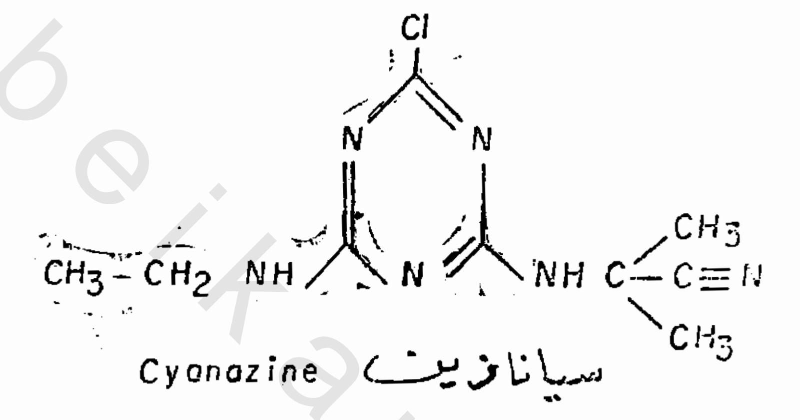
ويستعمل الأترازين فى بعض المناطق لمقاومة الحشائش اختياريا فى المناطق المعاد تشجيرها كغابات ـ أو مناطق زراعات اشجار عيد الميلاد ـ وغيرها فى المناطق غير المستغلة زراعيا فى المصانع وعلى حواف الطرق والمطارات وحول أبراج الضغط العالى للقوى الكهربائية · وفى مثل هذه الحالات المذكورة يستعمل الأترازين مخلوطا مع كلورات الصوديوم ـ أو ميتابورات الصوديوم أو كليهما فى صورة محببات جاهزة ·

ولزيادة كفاءة الأترازين ولتوسيع مجال عمله على الحشائش فان الاترازين يباع الآن مخلوطا مع أحد مبيدات ثانى نيتر أنيلين ـ وهو

دوال Dual ـ تحت اسم بريمكسترا Primextra أو بريما جران Primagran وذلك لأستعماله فى مقاومة حشائش الذرة الحولية النجيلية منها وعريضة الأوراق ـ والمخلوط الأخير يتفوق فى فعاليته على الأترازين منفردا وذلك لمقاومة الحشائش الحولية ·

٣ ـ سيانازين Cyanazine :

الأسم والتركيب الكيماوى للسيانازين هو



2 - [[4 - Chloro - 6 - (ethylamino) - s - triazine - 2 - yl] amino] - 2 - methyl propionitrile

٢ ـ [[٤ ـ كلورو ـ ٦ ـ (ايثايل امينو) ـ ترايازين متجانس ـ ٢ ـ يل] أمينو] ـ ٢ ـ ميثايل بروبيونيتريل ·

والأسم التجارى للسيانازين هو بلادكس Bladex .

ويستعمل السيانازين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى حقول الذرة ـ وعادة يستعمل كمبيد قبل الأنبثاق · وفى حالة مرور فترات جفاف طويلة على المحصول يلزم خلط السيانازين فى البوصتين السطحيتين حتى نحافظ على فعاليته فى هذه التربة الجافة · ويمكن استعمال السيانازين كمبيد بعد الأنبثاق فى مرحلة نمو الذرة الأولى والتى يتكون فيها الأربعة ورقات الأولى على النباتات كما يمكن استعمال السيانازين بنجاح فى مقاومة حشائش القطن ـ ويعطى فى هذه

الحالة ـ نتيجة مرضية جدا الا أن من عيوبه أن حد الأمان Safety margin (وهو المدى من التركيز المنصوح باستعماله لمقاومة الحشائش حتى أقل تركيز يحدث فيه ضرر لبادرات المحصول) لهذا المبيد فى هذه الحالة ضيق ، الأمر الذي يستلزم تطبيقه بدرجة عالية من الحرص ·

٤ ـ بروميتون Prometon :

الأسم والتركيب الكيماوى للبروميتون هو : ـ

Prometon بروميتون

2 : 4 - bis (iso-Propylamino) - 6 - methoxy - s - triazine

٢ : ٤ ـ ثنائى (ايزوبروبايل أمينو) ـ ٦ ـ ميثوكس ـ ترايازين متماثل ·

والأسم التجارى لهذا المبيد هو بريما تول Primatol

والبروميتون هو مبيد حشائش غير اختيارى يستعمل قبل ـ وبعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية وبعض الحشائش المعمرة فى الأراضى غير المستغلة زراعيا ـ وعندما يخلط البروميتون مع السيمازين أو كلورات الصوديوم أو ميتابورات الصوديوم فان مدى تأثيره يتسع لعدد أكبر من الحشائش المعمرة كما أن فترة تأثيره الباقى تطول · بينما لو خلط البروميتون مع خامس كلوروفينول أو مع زيت الديزل أو حتى مع زيت الوقود فان فعاليته كمبيد حشائش بالملامسة على الأوراق تتضاعف ·

٥ ــ بروميترين Prometryn :

الأسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للبروميترين هو كما يلى ·

Prometryn بروميترين

2 : 4 - bis (iso Propylamino) - 6 - (methylthio) - s - triazine

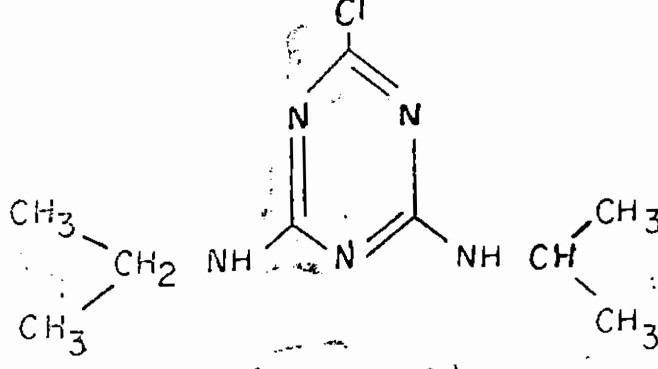
٢ : ٤ ــ ثنائى (ايزوبروبايل أمينو) ــ ٦ ــ (ميثايل ثيو) ــ ترايازين متماثل ·

بينما الأسم التجارى للبروميترين هو جيساجارو Gesagard بمنطقة أوربا والشرق الأوسط كما يسمى كابارول Caparol فى الولايات المتحدة الأمريكية ·

ويستعمل البروميترين كمبيد حشائش اختيارى لمقاومة الحشائش الحولية فى القطن وفى الكرفس · فيستعمل فى الكرفس كمبيد بعد الأنبثاق للمشتل وفى الأرض المستديمة ــ بينما يستعمل فى حقول القطن قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق أو حتى بعد الأنبثاق بشرط توجيه الرش الى ما بين خطوط القطن · وعندما يخلط مع الميثان أرسونات احادى الصوديوم MSMA ويستعمل هذا الخليط فى القطن بعد الأنبثاق مع توجيه الرش لما بين الخطوط فان هذه المعاملة تعطى نتيجة أحسن ويكون تأثيرها على عدد أكبر من الحشائش خاصة السعد بمقارنتها باستعمال البروميترين منفردا ·

٦ ـ بروبازين Propazine :

التركيب الجزيئى والأسم الكيماوى للبروبازين هو كما يلى : ـ



Propazine بروبازين

2 - Chloro - 4 : 6 - bis (isopropylamino) - s - triazine

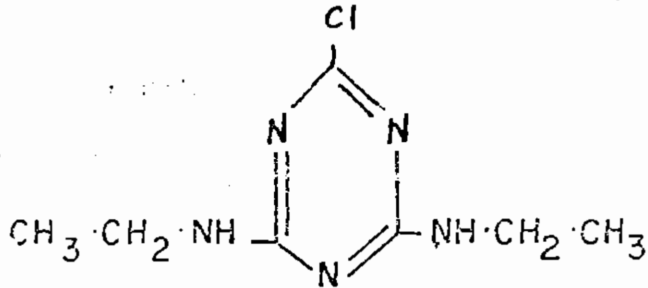
٢ ـ كلورو ـ ٤ : ٦ ـ ثنائى (ايزوبروبايل أمينو) ـ ترايازين متماثل ٠

والأسم التجارى له هو ميلوجارد Milogard فى الولايات المتحدة الأمريكية ويسمى جساميل Gesamil فى أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط ٠

والبروبازين شائع الأستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى الذرة (السورجم Sorghum) ـ ويمكن تطبيقه أما قبل الزراعة أو بعد الزراعة ـ الا أن تطبيقه فى الحالتين يجب أن يكون قبل انبثاق بادرات الحشائش ٠ ويفضل الخلط مع الطبقة السطحية من التربة بشرط أن لا تزيد سمك طبقة التربة التى حدث معها الخلط عن بوصتان وهذه المعاملة تعطى نتيجة أفضل خاصة فى ظروف الجفاف ٠

٧ ــ سيمازين Simazine :

الأسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للسيمازين هو كما يلى : ــ



Simazine سيمازين

2 - Chloro - 4 : 6 bis (ethylamino) - s - triazine

٢ ــ كلورو ــ ٤ : ٦ ــ ثنــائى (ايثايل أمينو) ــ ترايازين متماثل ٠

والأسم التجارى للسيمازين هو جيساتوب Gesatop فى أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط ــ بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيعرف تجاريا باسم برنسيب Princep والسيمازين هو أول مبيد من مجموعة الترايازينات ينتشر على نطاق واسع خصوصا لمقاومة حشــائش الذرة الا أن الأترازين قد حل محله فى هذا المجــال بعــد اكتشــاف الاخير ٠ واستعمل السيمازين كمبيد قبــل الأنبثاق لمقــاومة الحشــائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى الذرة ــ وأحيانا كان يتم خلطه مع التربة قبل الزراعة وفى كل الأحوال يلزم تطبيق السيمازين قبل انبثاق بادرات الحشائش التى يقاومها كما يستعمل السيمازين فى عدد من المحاصيل ــ بخلاف الذرة ــ أكبر بكثير من المحاصيل التى يستعمل فيها أى مبيد ترايازين آخر ــ والمحاصيل التى يستعمل فيها تشمل البرسيم المستديم ــ الخرشوف ــ الأسبرجس ــ الذرة ــ الأناناس قصب الســكر وعــدد من حدائق الفاكهة ٠ كما يستعمل السيمازين كمبيد اختيارى فى محاصــيل العلف المستديمة ــ والنجيل ــ وكثير من مشــاتل الأشـــجار الخشبية وزراعات اشجار عيد الميلاد واشــجار الأسيجة وغيرها من الزراعات

المستديمة . ويستعمل أيضا كمبيد غير اختيــارى فى المســـاحات غير المستقلة زراعيا .

٨ ـ تيربيوترين Terbutryn :

الأسم الكيماوى والتركيب الجزيئى لليتربيوترين هو كما يلى : ـ

Terbutryn تيربيوترين

2 - (tert. Butylamino) - 4 - (ethylamino) - 6 - (methylthio)-s-triazine

٢ ـ (بيوتايل ثالثى أمينو) ـ ٤ ـ (ايثايل أمينو) ـ ٦ ـ (ميثايل ترايازين متماثل .

ويصرف التيربيوترين تجاريا باسم اجران Igran

وهو مبيد حشائش اختيارى يستعمل فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية والعريضة الأوراق فى القمح والشعير كما يمكن استعماله فى الذرة السورجم ويستعمل اليتربيوترين أما قبل الأنبثاق بشرط أن تتم زراعة القمح تسطيرا بالآلة أو تغطى الحبوب بطبقة رقيقة من التربة ـ أو قد يستعمل بعد الأنبثاق ـ عنـدما تكون بادرات المحصــول فى طور الأربعة ورقات بشرط أن لا يتجاوز ارتفاع نباتات الحشائش عن أربعــة بوصات حتى يعطى التأثير الأبادى المتوقع منه .

٩ ـ ميتريبوزين **Metribuzen** :

الأسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للميتريبوزين هو كما يلى : ـ

ميتريبوزين
Metribuzin

4 - Amino - 6 - tert. butyl - 3 - (methylthio-) - as - triazine-5(4H) one

٤ ـ أمينو ـ ٦ ـ بيوتايل ثالثى ـ ٣ ـ (ميثايل ثيو ـ) ـ ترايازين غير متماثل ـ ٥ (٤ ـ يد) أون ٠

أما الأسم التجارى له فهو سنكور **Sencor** أو ليكسون **Lexone**

والميتريبوزين مبيد جديث نسبيا أظهر نجاحا مرموقا فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى فول الصويا وفى الطماطم وفى البطاطس وفى الفول البلدى والفول الرومى ٠

كما أظهر كفاءة عالية فى مقاومة الحشائش الحولية وفى الحشائش المعمرة (بكفاء أقل) فى القصب ٠ كما يتوقع لهذا المبيد استعمالات أخرى فى عدد آخر من المحاصيل وذلك بعد التأكد من انعدام تأثيره الضارة على المحاصيل المتعاقبة ٠

١٠ ـ سيبرازين **Cyprazine** :

الأسم الكيماوى والرمز الجزيئى للسيبرازين هو كما يلى : ـ

Cyprazine سيبرازين

2 - Chloro - 4 - (iso-propylamino) - 6 - (cyclopropylamino) - 3-triazine

٢ ـ كلورو ـ ٤ ـ (سيكلوبروبايل أمينو) ـ ٦ ـ (ايزوبروبايل أمينو) ـ ترايازين متماثل · **Outfox**

أم الأسم التجارى له فهو أو تفوكس Outfox

والسيبرازين مبيد حديث نسبيا ويستعمل كمبيد حشائش بعد الأنبثاق فى حقول الذرة لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق ·

ويجب أن يطبق هذا المبيد على الحشائش النشطة فى نموها وذلك قبل أن يصل طول الحشائش الى ٥ سم ـ وذلك لأنه يقتل الحشائش المنبثقة فعلا والنشطة فى نموها ـ وينتظر لهذا المبيد استعمالات أخرى بعد اتمام الأختبارات عليه ·

الباب التاسع

امتصاص وانتقال المبيدات
داخـــل النباتات

أولا : مقـــدمة .

ثانيا : امتصاص النباتات للمبيدات .

ثالثا : انتقال المبيدات داخل النباتات .

امتصاص وانتقال المبيدات
داخل النباتات

أولا : مقـــدمة :

من المعروف أنه لكى يكون مبيد الحشائش مؤثرا وقادرا على أداء وظيفته فلابد له من أداء وظيفته داخل انسجة النباتات أى لابد له من أن يدخل الى داخل النبات ليصـل الى هـذه الأنسجة ـ وبعض الأسـطح النباتية تمتص المبيد بسرعة بينما البعض الآخر بطىء فى ذلك أو لا يمتصه كلية ، وعلى هذا فقد تختلف استجابات النباتات المختلفة باختلاف قدرتها على امتصاص المبيد

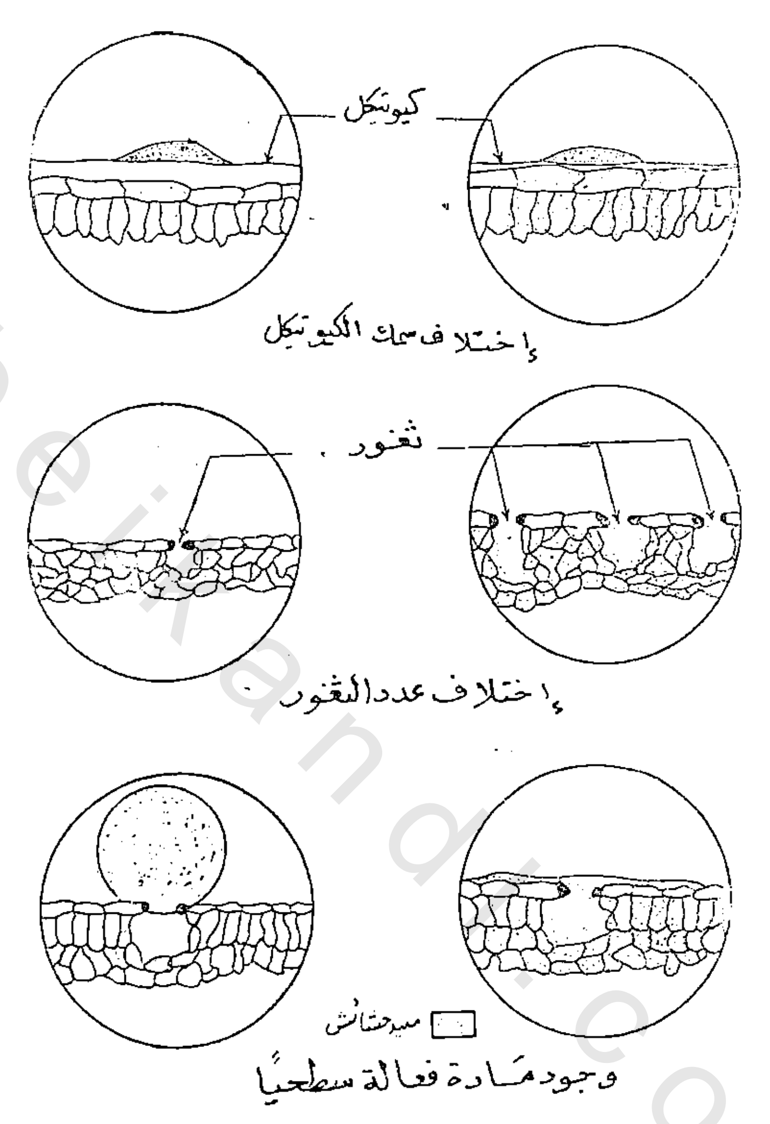
ومن المعتاد أن تدخل المبيدات الى داخل النباتات اما عن طريق الأوراق أو عن طريق الجذور • كما أن بعض المبيدات يتم امتصاصهـا بكفاءة تامة عن طريق سويقات البادرات أو اغماد النجيليات أو السوق الصغيرة للنباتات والتى تخترق سطح التربة المعامل بالمبيد ـ كما أنه فى بعض الحالات فان البذور نفسها تمتص قدرا من المبيدات المستعملة •

ثانيا : امتصاص النباتات للمبيدات :

١ ـ الأمتصاص بواسطة الأوراق :

من المعـروف أن أوراق بعض النبـاتات تتغطى بطبقة رقيقـة من الكيوتيكل أو تحتوى على أعداد كبيرة من الثغور التنفسية ـ وهـــذه الأوراق تمتص كمية من المبيد أكبر مما تمتصه تلك المغطاه بطبقة سميكة من الكيوتيكل ، أو تحتوى على أعداد قليلة من الثغور التنفسية ، وبالطبع فان درجة التسمم بالمبيد تتوقف على كمية ما يمتص من المبيد ـ وكذلك فالمبيد المحتوى على مادة نشطة سطحيا Surfactant تبلل اسـطح

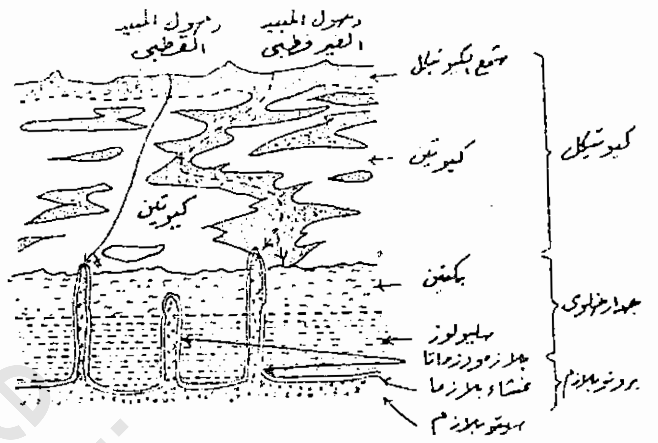
الأوراق وبالتالى تجعل ما يمتص منه أكثر من ذلك غير المحتـــوى على مادة فعالة سطحيا وذلك كما يتضح من الشكل التالى . ـ



شكل (٥) : امتصاص المبيدات بالأوراق النباتية وتأثره بسمك الكيوتيكل وعدد الثغور ووجود مادة فعالة سطحيا .

وأهم أنواع الأمتصاص لمبيدات بعد الأنبثاق هو ما يحدث خـلال اسطح الأوراق خـــلال الكيوتيكل ـ ونظرا لأن الكيوتيكل غير متجانس التركيب فيتركب من طبقة خارجية عبارة عن شمع الكيوتيكل يليها الى

الداخل الكيوتن نفسه - يلى ذلك الى الداخل طبقة البكتين التى تكون هى وطبقة السليولوز التى تليهـــا الجدار الخلوى وذلك كمـــا يبـــدو من الشكل التالى : -



شكل (٦) : رسم تخيلى للطرق التى تسلكها المبيدات الى داخـل الأوراق النباتية ٠

ويلاحظ أن هنـــاك تدرج فى قطبية طبقات الكيوتيكل فتزداد قطبية طبقات الكيوتيكل زيادة متدرجة من شمع الكيوتيكل الى الكيوتين الى البكتين وأخيرا الى السليولوز ٠ فطبقة الشمع هى أقل طبقات الكيوتيكل قطبيـــة (أى أكثرها حبـــا للذوبان فى الدهون وكرها للذوبان فى المـــاء hydrophobic) بينمـــا السليولوز هـــو اكثرها حبـــا للذوبان فى المـــاء hydrophilic ٠ ولهـــذا فان مبيدات الحشـــائش القطبيـــة (أى التى تذوب فى الماء) تجد صـــعوبة بالغة فى اختراق طبقة شـــمع الكيوتيكل ولكنها لو اخترقت هذه الطبقة فانها تستطيع أن تنتقل بين الطبقات التالية بسهولة أكبر ٠ وعلى العكس من ذلك فان مبيدات الحشائش غير القطبية تجد سهولة كبيرة فى اختراق طبقة شمع الكيوتين (لأنها تذوب فيها) ، ولكنها تجد صـــعوبة متزايدة فى الأنتقـــال من طبقة الكيوتين للبكتين للسليولوز وعلى هذا فان الخاصية القطبية لمبيد الحشائش تحدد الى درجة كبيرة قدرة الأوراق النباتية على امتصـــاصه من خـــلال طبقـــة الكيوتيكل والجدر الخلوية لهذه الأوراق ٠

والشكل السابق يبين الطريق الذى يسلكه مبيد حشائش قطبى (أ) وآخر غير قطبى (ن) عندما يتم امتصاصهما بواسطة اوراق النباتات ليصلا فى النهاية الى داخل بروتوبلازم الخلايا أو السيمبلاست (وهو المكونات الحية فى الخلايا) · عن طريق البلازمودزماتا plasmodesmata أو الى الأبيوبلاست (وهو المكونات غير الحية فى الخلايا) عن طريق الجدر الخلوية · ومن غير المعروف حتى الآن المواصفات الجزيئية الدقيقة المطلوبة فى الجزىء حتى يجد طريقة بسهولة الى داخل الخلايا الحية وعلى أى الأحوال فان الأترازين ـ والمتيورون ـ والكلور بروفام تدخل أولا عن طريق الأبيوبلاست بينما الـ 2:4=D والأميبين والفيناك تدخل أولا عن طريق السيمبلاست · وأن كثيرا من مبيدات الحشائش مثل الأميترول والدالابون والبكلورام تدخل خلال الطريقتين المذكورين ·

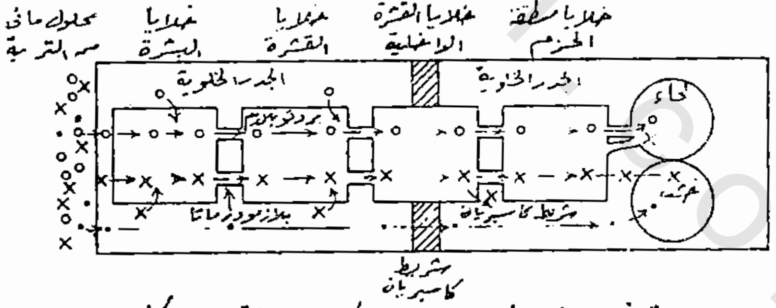
وبناء على ذلك فان أى مادة تعمل على زيادة التصاق أى مبيد قطبى مع سطح النبات ستساعد بالتالى على امتصاصه ـ ولهذا فان المواد الفعالية سطحيا والتى تعمل على تبليل اسطح الأوراق النباتية بالمحاليل القطبية تزيد من امتصاص هذه المحاليل بتقليل التوتر السطحى للمحلول مما يساعد على التبليل أو بتعديل الخاصية القطبية للشموع وللمواد غير القطبية الموجودة فى طبقة الكيوتيكل ـ وعلى هذا فالمادة المبللة أو الناشرة (المادة الفعالة سطحيا) التى تضاف للمبيدات القطبية تعمل على زيادة سمية هذا المبيد · كما أن هذه المواد المبللة أو الناشرة تعمل على تقريب كميات ما يمتص من المبيدات القطبية وغير القطبية وبالتالى تزيل كثيرا من السمية الأختيارية اذا اعتمدت على الأختلاف فى امتصاص المبيد بواسطة أوراق النباتات ·

كما أن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على زيادة امتصاص المبيدات بواسطة الأوراق ففى كثير من الحالات ـ تعتبر عملية الأمتصاص نفسها انها عملية كيماوية ـ وعلى ذلك ففى الحدود البيولوجية فان معدل هذه العملية (الأمتصاص) يتضاعف برفع درجة الحرارة عشرة درجات مئوية أو ١٧ درجة فهرنهيت · وعلى هذا فان السمية الأختيارية

للمبيدات التى تطبق بعد الأنبثاق والتى تعتمد على الاختلاف فيما بين النبات فى امتصاصها خلال الأوراق ستتضاءل هذه الاختيارية برفع درجة الحرارة وهذا ما يحدث برش الدينوسيب بعد الأنبثاق ٠

٢ ـ **الامتصاص بواسطة الجذور** : تمتص جذور النباتات كثيرا من مبيدات الحشائش من التربة ٠ وقد بينت الدراسات أن الجذور تمتص بعض المبيدات (مثل مونيورون وسيمازين) بسرعة جدا ، بينما تمتص مبيدات أخرى (مثل دالابون واميترول) ببطء جدا ٠ كما أن بعض المبيدات (مونيورون) تمتص تلقائياً بدون مجهود يبذله النبات والبعض الآخر 2:4=D يبذل النبات جهدا وطاقة فى امتصاصه ٠

ويبدو أن مبيدات الحشائش تدخل الجذور عن طريق الأبيوبلاست أو السيمبلاست أو عن طريق الأبيوبلاست والسيمبلاست معا وطريق الأبيوبلاست يشمل الأنتقال فى الجدر الخلوية نفسها حتى تصل الى أوعية الخشب ٠ وهذا الطريق يستلزم انتقال المبيد خلال الشريط الكسبرى Casparian strip ثم يدخل الخشب ٠ والشريط الكسبرى هو حاجز لحفظ الماء a water-tight barrier فى الجدر الخلوية للقشرة الداخلية (الأندوسبرم) ويفصل القشرة عن منطقة الحزم الوعائية وذلك كما يبدو من الشكل التالى : ـ



• مبيدات تمر خلال الجدر الخلوية ثم شريط كاسبريان لتصل الى الخشب

o مبيدات تمر خلال البروتوبلازم ثم البلازموديزماتا لتصل الى اللحاء

x مبيدات تمر من الطريقين معاً لتصل الى الخشب واللحاء

شكل (٧) : رسم تخيلى لأمتصاص المبيدات بواسطة الجذور ٠

بينما طريق السيمبلاست فيشمل الدخول أولا الى الجدر الخلوية ثم بعد ذلك الى البروتوبلازم فى خلايا البشرة أو القشرة أو كليهما · ويستمر المبيد داخل البروتوبلازم الذى يمر من خلاله الى الأندودرمز ثم منطقة الحزم الوعائية وأخيرا الى اللحاء وذلك من خلال الوصلات البروتوبلازمية التى بين الخلايا والتى تسمى البلازمودزماتا ·

وطريق الأبيوبلاست سيمبلاست هو نفسه طريق السيمبلاست الا أن المبيد يدخل ثانية الجدر الخلوية بعد مروره على أشرطه كاسبريان ثم بعد ذلك يدخل المبيد أوعية الخشب ·

وعلى الرغم من أن لبعض المبيدات طريقا محددا فى دخوله خلال الجذور الا أن بعضها قد يحدث دخوله من أكثر من طريق واحد · كما أن الخواص الطبيعية والكيماوية لمبيد الحشائش هى التى تحدد أى الطرق يسلكها خلال جذور النبات ليصل الى داخله · وفى معظم الحالات يحدث انتقال سريع للمبيدات المتصة بالجذر الى اعلا خلال أوعية الخشب مع تيار النتح مع العلم أن الأنتقال خلال اللحاء الى اعلا فقليل أو منعدم · وعلى هذا فدخول المبيدات الممتصة بالجذور الى داخل الخشب أكثر أهمية بمراحل من دخولها الى داخل اللحاء · وعلى أى الأحوال فان الجذور تخلو تقريبا من الكيوتيكل وعلى هذا تمتص الجذور مبيدات الحشائش القطبية بينما غير القطبية منهما فتمتصها الجذور بصعوبة أو لا تمتصها على الأطلاق ·

٣ ـ الأمتصاص بواسطة السيقان :

أثبتت ابحاث عدد من العلماء أن سيقان النباتات ـ خصوصا سيقان البادرات ـ تمتص مبيدات الحشائش بدرجة اكفأ من امتصاص الجذور لها · والمثل المشهور فى ذلك أن سيقان بادرات الدينبه تمتص كمية من المبيد الأبتام (EPTC) ـ التى عوملت به التربة ـ اكبر مما تمتصه جذورها ـ وأن هذه السيقان هى المكان الذى يؤثر فى انسجته هذا المبيد · وعموما فالأختلاف فى قدرة سيقان النباتات المختلفة على

امتصاص المبيد قد يكون عاملا مهما فى اظهار السمية الأختيارية فى عدد من مبيدات الحشائش ٠

ثالثا : انتقال المبيدات داخل النباتات : ـ

هناك طريقين تسلكهما المبيدات عند انتقالها داخل النباتات ـ احدهما طريق تسلكه المبيدات التى تفضل الذوبان فى الدهون ـ وهذا الطريق هو طريق اللحاء ويشمل الأنتقال من خلية الى أخرى من خلال الروابط البروتوبلازمية التي تربط بين الخلايا ـ وهذا المكون الحى يسمى السيمبلاست Symplast .

بينما الطريق الثانى الذى تسلكه المبيدات داخل النباتات فهو طريق المبيدات التى تفضل الذوبان فى الماء والتى تمتص خلال الجذور ويشمل هذا الطريق خلايا الخشب والجدر الخلوية والمسافات بين الخلوية وهو يمثل الجزء غير الحى Apoplast فى الخلية ٠

١ ـ الأنتقال خلال السيمبلاست (اللحاء) :

المبيدات المرشوشة على أوراق النباتات والتى تفضل الأنتقال خلال السيمبلاست تسلك نفس طريق السكر المجهز فى الأوراق الخضراء نتيجة عملية التمثيل الضوئى ٠ وينتقل هذا المبيد من خلية الى أخرى فى الورقة من خلال الروابط البروتوبلازمية بين الخلوية (البلازمودزماتا Plasmodesmata) حتى تصل الى اللحاء ، ثم تنتقل خلاله تاركة انسجة الورقة متجهة الى أسفل النبات والى اعلاه حتى تتراكم هذه المبيدات فى المناطق التى يتراكم فيها السكر ليستعمل فى عمليات النمو وتكشف الأنسجة ـ والمعروف أن أقصى معدلات النمو فى أى نبات تحدث فى القمم النامية وفى الأوراق التى تكبر فى الحجم لتصل الى النضج وفى السيقان التى تستطيل بسرعة وفى الثمار والبذور التى تتكون وتنضج وأخيرا فى القمم النامية فى الجذور ٠

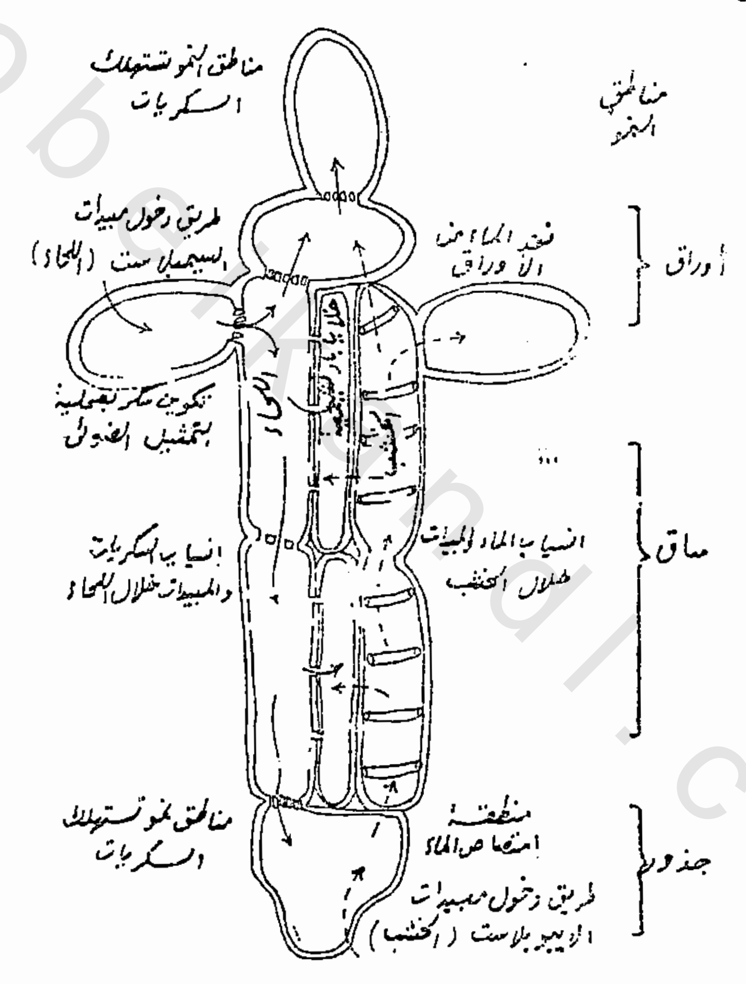
ويبدو أن الانتقال خلال اللحاء يمكن وصفه انه « انسياب كمى

لكتلة من المحلول » واحدى تفسيرات هذه القوة الدافعة لهذا الأنسياب الكمى هو الأنحدار فى الضغط الأسموزى من الخلايا التى تقوم بالتمثيل الضوئى وتجهز السكر الى الخلايا التى تستهلك هذا السكر ، وذلك لأن ضغط خلايا التمثيل الضوئى اعلا كثيرا من ضغط خـــلايا اسـتهلاك السـكر ٠

ونظرا لأن اللحـــاء والبلازمودزماتا هى مكونات حية فان مبيـد الحشائش الذى له سمية حادة عليهما ويقوم بقتلهما يترتب على ذلك توقف الأنسياب أو النقل عن طريق السيمبلاست ٠

وقد لوحظ أن الـ D-4 : 2 ينتقل سريعا من الأوراق المرشوشة به الى باقى اجزاء النبات ، وينتقل داخل النباتات الصغيرة أسرع من انتقاله داخل النباتات الكبيرة والمتقدمة فى العمر ـ وأن سرعة انتقاله من الأوراق الى الجذور هى فى المتوسط ١٠٠سم / ساعة ٠ كما أن سرعته داخل النباتات التى لم تروى من مدة طويلة أو تعانى العطش تتساوى مع سرعته داخل النباتات المروية ترا أو التى لا تعانى العطش كما أن وضـــع نقطة منه على العرق الوسطى لأوراق بعض النباتات فانه يتم انتقاله منها الى كل أجزاء النبات أسرع مما لو وضعت هذه النقطة على حافة الورقة ٠ ونظرا لأن انتقال المبيدات خـلال اللحـاء يمر من نفس طريق الغذاء المتكون فى الأوراق من عملية التمثيل الضوئى الى باقى اجزاء النبات ولهذا فان تطبيق مبيدات الحشائش الجهازية على أوراق الحشائش المعمرة يترتب عليه انتقال كميات كبيرة منه الى الأجزاء من النبات المعمر الموجودة تحت سطح التربة اذا كان هذا النبات نشطا فى تخزين كميات من السكر فى هذه الأجزاء تحت الأرضية ٠ وهذا يتم بعد أن يكمل النبات بناء نموه الخضرى ٠ كما أن الأنتقال خلال اللحاء يكون قليلا جدا بوضع النبات فى الظلام لمدد طويلا أو بتقليـل الأضـاءة من حوله ٠ ولهذا فان استعمال المبيدات الجهازية لقتل الأجزاء تحت الأرضية من الحشـائش المعمرة لا يؤدى رفع التركيز فى معظم الحـالات لزيادة فاعلية المبيد ولكن قد يؤدى الى نقص فاعليته بسبب أن هذا التركيز العالى

المستعمل قد يؤدى الى قتل اللحاء الأمر الذى سيترتب عليه وقف انتقال المبيد الى الأجزاء تحت الأرضية من هذا النبات المعمر ٠ ولهـــذا فان الجرعة القليلة مع تكرار الرش أفيد فى هذه الحالة من الجرعة العـالية مرة واحدة لأن الجرعة القليلة ستعمل على قتل النبات المعمر بالكـامل وببطء بينما الجرعة العالية ستعمـــل على قتل الأجزاء المرشوشة منه وبسرعة ٠



شكل (٨) : رسم تخيلى للطرق التى تسلكها المبيدات داخل النباتات ٠

٢ ـ الانتقال خلال الابيوبلاست (الخشب) : ـ

مبيدات الحشائش التى تنتقل خلال الأيبوبلاست هى المبيدات التى

تمتص بواسطة الجذور وتسلك نفس طريق المـاء الممتص بواسطتهـا ٠ فنجد أنها تدخل الى خلايا الخشب ثم تصعد الى أعلا مع تيار ماء النتح بما يحتوى من عناصر غذائية ممتصة من التربة ٠ والطريق الرئيسى الذى تنتقل هذه المبيدات من خلاله هو طريق خلايا الخشب وكذلك خلال الجدر الخلوية وكلاهما يعتبر مادة غير حية وعلى هذا فجميع أنواع المبيدات التى تذوب ولو جزئيا فى عصير التربة ـ حتى ولو كانت شديدة السمية للنبات ـ تمتص من التربة وتصعد بسرعة الى أعلا فى النبات لتصـل الى كل اجزائه ـ وهذا التحرك لمثل هذه المبيدات الشديدة السمية لا يضر أوعية الخشب التى يمر خلالها نظرا لأنها غير حية ٠

٣ ـ الأنتقال خلال الأبيوبلاست والسيمبلات معا : ـ

لوحظ أن بعض المبيدات تنتقل داخل النباتات خلال الأبيوبلاست والسيمبلاست معا ـ وأن البعض الآخـر ينتقل بواحـد من الطريقين المذكورين ـ وعلى سبيل المثال فقد وجد أن الكلور أمبين Chloramben ينتقل أساسا خلال السيمبلاست بينما ينتقل المونيورون أساسا عن طريق الأبيوبلاست ووجد كذلك أن الأميترول ينتقل خـلال الطريقين المذكورين وفى الحقيقة فهو ينتقل فى كل أجزاء النبات ٠ ونظرا لأن المبيد المتنقـل خلال أوعية الخشب أو اللحاء يمر خلال ممر طويل فانه من المحتمل أن ينتشر بعض المبيد من طريق الخشب الى طريق اللحاء أو العكس بواسطة الأنتشار العادى أو الأمتصاص النشط لخلايا أى من الطريقين ثم يستتبع ذلك اتخاذ المبيد لطريق آخر خلاف ما كان يمر منه أصلا ٠

٤ ـ الأنتقال خلال المسافات بين الخلوية : ـ

يمكن لبعض المركبات غير القطبية والمنخفضة فى توترها السطحى أن تنتقل داخليا فى النبات خلال المسافات بين الخلوية وعلى سـبيل المثال فيمكن للزيوت أن تمتص بواسطة النبات وتنتقل فى كل اجزائه وأن ميكانيكية انتقالها وتحركها داخل النبات غير معروفة تماما ولكن يعتقد أن الزيوت تتحرك داخل النبات خلال المسافات بين الخلوية ٠ وغالبـا

لا يحدث لها انتقال خلال أوعية الخشب تحت الظروف العادية · كمـــا وجد أن الكيروسين والمواد المماثلة له تمتص بواسطة الجذور المقطوعة حتى تصل الى الأوراق واذا طبقت على الأوراق تصل سريعا الى الجذور وأن انتقالها يتم فى هذه الحالة خلال المسافات بين الخلوية ــ وأن استر الـ 2 : 4 - D المذاب فى الكيروسين يمكن أن ينتقل داخليا فى النبات خلال المسافات بين الخلوية التى يمر منها الكيروسين نفسه ·

الباب العاشر

السمية الأختيارية أو التخصص في مبيدات الحشائش

أولا : مقـــدمة ·

ثانيا : الأسس العلمية للسمية الأختيارية ·

ثالثا : دور النبات فى تحديد درجة السمية الأختيارية ·

رابعا : دور المبيد فى تحديد درجة السمية الأختيارية ·

خامسا : دور البيئة فى تحديد درجة السمية الأختيارية ·

السمية الأختيارية أو التخصص
فى مبيدات الحشائش

أولا : مقـــدمة ·

السمية الأختيارية Selective toxicity أو التخصص Selectivity يعنى الأضرار بأحد الكائنات الحية (أو أى صورة أخرى من صور المواد الحية) دون الأضرار بالكائنات الأخرى التى توجد مع هذا الكائن ·

وفى مجال مبيدات الحشائش فان السمية الأختيارية تعنى قتـــل أو حتى تأخير نمو نوع واحد أو أكثر من النباتات بينما باقى الأنواع التى تنمو فى نفس البقعة لا تتأثر بالمعاملة ـ وعلى ذلك فمبيد الحشائش المتخصص أو الأختيارى يبطىء نمو أو يقتـــل نباتات الحشائش بينما نباتات المحصول المنزرع لا تتأثر بهذا المبيد ·

وأحيانا تكون السمية الأختيارية طرديه عكسية (أى تزول بزوال المؤثر وأحيانا أخرى يكون هذا الأضرار دائم ويستمر حتى بعد زوال المؤثر وهو هنا المادة السامة ·

وتعتبر المكافحة الأحيائية Biological Control على انها بديل للسمية الأختيارية حيث يمكن أن تربى الأصناف الأقتصـــادية (وهى النباتات أو الكائن الذى لا يراد ايذاؤه) ويستنبط منها أصناف جديدة (فى حالة النباتات) أو يمكن تعليمها وتدريبها (اذا كانت حيوانات) لتصبح أكثر مقاومة للأفات والأمراض ـ كما يمكن ادخال طفيل خاص يقوم بالتطفل على الكائن الذى يراد التخلص منه والمثـــل على ذلك أن التين الشوكى الذى انتشر بشدة فى استراليا خلال الثلاثينات من هـــذا القرن قد أمكن مقاومته باستجلاب أحدى الخنافس التى تتغذى عليــه وحدة ولا تهاجم أى صورة أخرى من صور الحياة سوى هذا النبات ـ وبهذه الحشرة أمكن مكافحة هذه الحشيشة أحيائيا ·

ثانيا : الأسس العلمية للسمية الأختيارية : ـ

هناك قاعدتين أساسيتين يمكن من خلالها أن يمارس أى مبيد أختيارى عمله أو سميته الأختيارية ـ هاتين القاعدتين هما : ـ

١ ـ اما أن يكون هذا المبيد سام بدرجة متساوية لكل النباتات التى يرش عليها أو حولها ـ ولكنه أساسا يتجمع أو يتراكم ٠ بطريقة ما ـ على أو داخل النبات غير الأقتصادى (الحشيشة) ٠

٢ ـ أن يتفاعل هذا المبيد مع أحد أشكال التفاعلات الكيمو خلوية cytochemical أو الكيمو حيوية biochemical والتى لها دور هام وحيوى داخل الكائن غير الأقتصادى (الحشيشة) ولا يكون لهما هذا القدر من الأهمية داخل الكائن الأقتصادى (نبات المحصول) ٠

كما أن السمية الأختيارية الناتجة عن تجمع أو تراكم المبيد على أو داخل الآفة قد يرجع هو بدوره الى عملية كيموخلوية الا أن هذه العملية نفسها ليست هى العملية التى يتدخل المبيد فيها ٠ كما قد يرجع هذا التجمع أو التراكم للمبيد الى اختلافات مظهرية أو الى اختلافات سلوكية للكائن غير الاقتصادى ـ والمثل على ذلك أن مساحة سطح أوراق الحنذ قوق تجعل كمية ما يتراكم عليه من مشتقات النيتروفينولات المرشوشة أعلا بكثير جدا مما يتراكم على أوراق البصل الأنبوبية الشكل والذى تقاوم فيه هذه الحشيشة ، وأيضا فان سرعة الأنبات أو زيادة معدل النمو فى الحشيشة قد يكون أحد أسباب تجمع أو تراكم المبيد عليها أو بداخلها ٠

ولا يجب أن يغيب عن الأذهان أنه فى معظم حالات السمية الأختيارية فان تراكم المبيد على أو داخل الآفه يلعب دورا ثانويا فقط أو دورا مساعدا فى أحداث الأضرار بها ٠

ومعروف أن الحياة فى أى شكل من أشكالها تعتمد أساسا على وجود الخلية الحية كوحدة بنائية لهذا الكائن الحى (بفرض أن الفيروس لا يعتبر كائن حى) ـ وكل صور الحياة تحتوى على احماض نووية تتركز فيها المعلومات الوراثية اللازمة لوظائف هذا الكائن الحى ٠

وعلى سبيل المثال فان مادة الكولشسين Colchicine يمكنها أن تتدخل فى عملية الأنقسام الميتوزى فى كل صور الخلايا الحية مهما تعددت مصادرها ـ وهذا بالطبع قد أدى الى الأستنتاج بأن هناك طريق واحد كيمو حيوى تسلكه كل أنواع الخلايا عند انقسامها الميتوزى ٠

كمـــا أن هناك تماثلا فى خطوات هضم الكربوهيدرات والدهون بواسطة كل أنواع الكائنات سواء كانت من أصل نباتى أو حتى من أصل حيوانى ـ وفى هذه الخطوات تستعمـــل انزيمات متشابهة بكل أنواع الكائنات المذكورة ٠

كما لا يوجد خلاف جوهرى فى هضم الجلوكوز بواســطة أدنى أشكال الحياة وهى الخميرة وذلك الذى يتم بواسطة أرقى أشكال الحياة وهى عضلات الأنسان وخلايا كبده ٠ كما أن الأدينوسين ثلاثى الفوسفات ATP يقوم فى كل أنواع الخلايا بنقل الطاقة بين الأجزاء المختلفة فى الدائرة الأيضية موازنا بين عمليات التخزين وعمليات الهضم ٠

وكل أنواع الخلايا تتطلب وجود أيونات حديد وأيونات معـــادن ثقيلة أخرى تستعمل كمرافقات للأنزيمات ـ كما أن بعض المواد مثـــل الثيامين والريبوفلافين والنيكوتينأميد (والتى تعتبر أعضـــاء مجموعة فيتامين B) تكون الجزء الأساسى لمرافقات الأنزيمات فى كل أنواع الخلايا النباتية أو الحيوانية ٠

ولكن على الرغم من كل هذا التشـــابه ـ فان هناك اختـــلافات كيمو حيوية بين خـــلايا الأنواع المختلفة ـ ولنفس السبب فانه يوجـد اختلافات كيمو حيوية بين خلايا الأنسجة المختلفة لنفس الكائن الحى ـ وحتى التركيب الخارجى للكائن غير الأقتصادى (الحشيشة فى هـذه الحالة) قد يختلف عنه فى الكائن الأقتصادى (نباتات المحصول) بمـا يسمح بحدوث اختراق للجزيئات الكيماوية بدرجات متفاوته وهذا بدوره يحقق درجة من السمية الأختيارية للمبيدات المستعملة ٠

وفى مجال مبيدات الحشائش تتحدد السمية الأختيارية لها نتيجة تداخل عوامل كثيرة مع بعضها ـ بعض هـذه العـوامل خاص بالنبات

نفسه سواء كان نبات حشيشة أو نبات محصول ـ وبعضها الآخر خاص بالمبيد نفسه والبعض الثالث خاص بالوسط أو البيئة المحيطة بالنبات والمبيد ـ ولهذا تتحدد السمية الاختيارية فى مبيدات الحشائش نتيجة لتداخل كل هذه العوامل مجتمعة مع بعضها ·

ثالثا : دور النبات فى تحديد درجة السمية الأختيارية :

تتواجد الأختيارية فى سمية مبيد معين لأنواع نباتية مختلفة اذا ما اختلفت استجابات هذه الأنواع النباتية لهذا المبيد المستعمل ـ وهناك عدة عوامل هى التى تحدد استجابة نبات معين للتأثر بمبيد معين أكثر من استجابة نبات آخر ـ وهذه العوامل هى الأختلافات بين الحشائش ونباتات المحصول فى : العمر ـ معدل النمو ـ الشكل المورفولوجى ـ العمليات الفسيولوجية ـ العمليات البيوفيزيقية ـ العمليات البيو كيماوية (الكيمو حيوية) وأخيرا العوامل الوراثية · وسنتكلم ـ انشـــاء الله تعالى ـ بايجاز شديد ـ عن دور كل عامل من هذه العوامل فى تحـــديد درجة الأختيارية فى سمية مبيدات الحشائش ·

١ ـ **العمر :** كلما كان النبات صغيرا كلما ارتفعت نسبة الأنسجة المرسيتمية النشطة فيه وعلى هذا فيكون النبات فى طور نشط جدا لبناء وتكشف اعضاء جسمه من خلال الأنسجة المرسيتمية النشطة ـ وعلى هذا فانه فى حالات كثيرة تتحدد استجابة نباتات معينة لمبيد معين بعمر هـــذا النبـــات فالنباتات الصغيرة أقـــل مقاومة واكثر أستجابة للتأثير بالمبيد المستعمل عن النباتات الكبيرة أو المتقدمة فى العمر أو لهذا السبب فان كثيرا من مبيدات الحشائش تطبق عليها فى مرحلة البادرة أو حتى قبل الأنبثاق وهذه المعاملة الأخيرة لا تؤثر فى الحشائش الكبيرة النامية فى نفس موقع المعاملة ·

٢ ـ معدل النمو : يلعب معـــدل النمـــو فى الحشيشة وفى نبات المحصول دورا أساسيا فى أظهار التخصص لنفس السبب المذكور سابقا ـ حيث أن النباتات الصغيرة يكون معدل النمو فيها عالى ونشاط انسجتها

المرستيمية عالية ولهذا السبب تكون أكثر تأثرا بالمعاملة بمبيدات الحشائش من النباتات الكبيرة أو المتقدمة فى العمر ٠

٣ ـ **الشكل المورفولوجى** : يحدد الشكل المورفولوجى للنبات فى كثير من الحالات مدى استجابته للمعاملة بمبيدات الحشائش ـ كما أن الأختلافات المورفولوجية بين النباتات المختلفة هى التى تحدد ـ الى حد كبير ـ درجة السمية الأختيارية خصوصا للمبيدات التى تطبق بعد الأنبثاق ٠ وأهم الأختلافات المورفولوجية بين نباتى الحشيشة والمحصول واثره على الأختيارية هى كما يلى :

(أ) اختلافات مورفولوجية بين المحصول والحشيشة تسمح بالتطبيق الأختيارى لمبيدات الحشائش مثل الأختلاف فى طول النبات نفسه كما فى حدائق الفاكهة التى يسمح اختلاف طول النبات فيها بتوجيه الرش نحو الحشيشة مع تحاش وصوله الى الأشجار ـ أو الأختلاف فى طول النبات ووجود نباتات المحصول فى صفوف أو فى خطوط مثل الذرة أو القطن أو القصب أو فول الصويا أو حتى القمح وهذا مما يسمح بتوجيه الرش لما بين الصفوف أو الخطوط ـ ويلزم فى بعض الأحوال استعمال بشبورى له مواصفات محدده أو تركيب غطاء واقى للبشبورى ليوجه الرش نحو بادرات الحشائش الصغيرة بين الصفوف ولا يعطى الفرصة لتبليل اجزاء كبيرة من نباتات المحصول (أنظر شكلى ١٢ ، ١٣ صفحتى ١٩١ ، ١٩٢) ٠

(ب) اختلافات مورفولوجية تؤدى الى حماية المناطق المرستيمية للنبات من التأثر بالمبيد وذلك مثل تعرض مناطق النمو المرستيمى لسوائل الرش كما فى الحشائش عريضة الأوراق وعدم تعرضها له لكونها مطمورة فى اغماد أو قواعد الأوراق كما فى المحاصيل النجيلية ـ أو مثل المحاصيل المعمرة التى غالبا ما تكون ساكنة فى الشتاء ومحمية تحت سطح الأرض ـ فأستعمال مبيد فى هذا الفصل لقتل الحشائش الحولية لا يعطى الفرصة لوصول سوائل الرش للأجزاء الساكنة من

المحصول والتى تحت سطح التربة بينما يقتل الحشائش الحولية ذات الجذور السطحية ٠

(جـ) اختلافات مورفولوجية ترتبط بالمساحة المعرضة من سطح النبات أو بطبيعة النمو فى النبات بما قد يؤثر بدوره على الأحتفاظ أو امتصاص مبيد الحشائش ـ والمثل على ذلك الحندقوق فى البصل وكذلك النفل والحندقوق فى القمح أو الكتان ـ فرش البصل بمشتقات النيتروفينولات أو بغيرها من المبيدات يجعل ما يصل للحشيشة بمساحاتها الخضرية الكبيرة من المبيد أكبر بكثير جدا مما يصل لنباتات المحصول (البصل أو القمح) بضآله نموه الخضرى فى فترة الرش ـ كما قد يتميز المحصول بترسب طبقات سميكة نسبيا من الشموع على أوراقه أو نموات زغبية كثيرة عليها مما لا يعطى الفرصة لسوائل الرش لأن تبللها وبالتالى بأن تتواجد عليها بكميات معقولة بينما نباتات الحشيشة يتراكم عليها فى هذه الحالة الجرعة من المبيد الكافية لقتلها ٠ كما ان أختلاف عمق الجذور بين المحصول والحشيشة يكون سببا فى أظهار السمية الأختيارية كما هو حادث فى الدنيبه والأرز ـ فبينما نجد جذور بادرات الأرز أكثر تعمقا فى التربة من جذور بادرات الدنيبه التى تنمو سطحية ومفترشة على سطح الأرض ـ الأمر الذى يجعل بادرات الدنيبه تمتص قدرا أكبر من المبيد (البروبانيل فى هذه الحالة) مما يجعلها تموت بينما لا تتأثر بادرات الأرز وينطبق نفس المثال على جميع المحاصيل المعمرة عندما تقاوم فيها الحشائش الحولية ٠

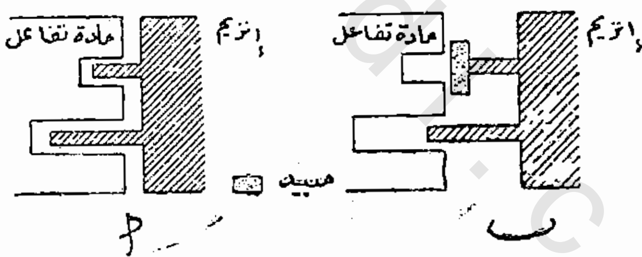
٤ ـ **الأختلافات الفسيولوجية** : الخواص الفسيولوجية لأى نبات هى التى تحدد كمية المبيد الذى يمتص بواسطة هذا النبات ـ كما تحدد كيفية تحركه داخل هذا النبات ٠ وعموما فان النباتات التى تمتص كمية أكبر من المبيد وتنتقل هذه الكمية داخلها تكون عرضة للقتل بهذا المبيد أسرع من غيرها ٠ ونظرا لأن الأختلاف بين النباتات وبعضها فى امتصاص ونقل المبيدات داخلها يتوقف عليه السمية الأختيارية فى عدد غير قليل من المبيدات الجهازية ـ لذلك افرد الباب التاسع (صفحة ١٦٣)

لشرح الطرق التى تسلكها المبيدات عند امتصاصها بواسطة النباتات وانتقالها داخلها مع الاشارة فى كل حالة الى الأختلافات بين النباتين فى كل عملية من عمليات الأمتصاص والنقل وبالتالى ظهور نوع من السمية الأختيارية معتمدا على هذه الأختلافات ·

٥ ـ العوامل الكيمو حيوية :

قد تعمل التفاعلات الكيمو حيوية Biochemical فى النباتات المختلفة على حمايتها من التأثير ببعض المبيدات· وقد تشتمل هذه التفاعلات على تثبيط بعض النظم الأنزيمية أو تقليل تأثير بعض المبيدات ·

فمن المعروف أن بعض مبيدات الحشائش تعمل على تثبيط بعض النظم الأنزيمية فى نوع معين من النباتات ولا تؤثر على نفس النظم الأنزيمية فى نوع آخر من النباتات وعلى هذا يظهر نوع من السمية الأختيارية التى تتوقف على تدخل المبيدات الحشائشية فى واحد أو أكثر من العمليات الحيوية داخل النباتات · وهذا الأختلاف فى حساسية النظم الأنزيمية للمبيدات قد تعمل على قتل صنف من النباتات باستعمال مبيد معين فى حين لا تتاثر أصناف نباتية أخرى باستعمال نفس المبيد (انظر شكل ٩) ·



شكل (٩) توافق بين مواد التفاعل الأنزيمى بينما فى (ب) تدخل مبيد الحشائش ليفسد هذا التوافق ·

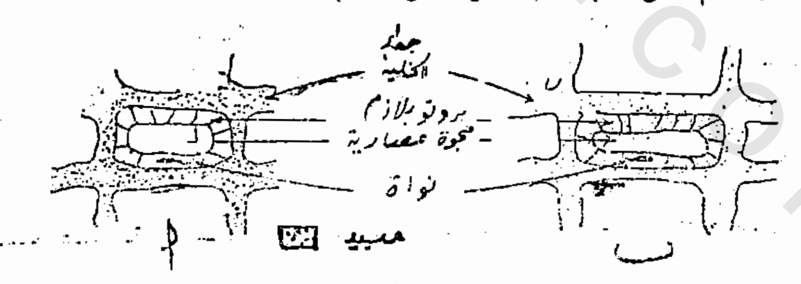
كما أنه فى بعض الحالات تتحول مركبات كيماوية ليس لها تاثير سام على النبات ـ داخليا فى بعض النباتات الى مبيدات حشائش بينما لا تتحول فى نباتات أخرى ، مما يعطى الفرصة لظهور سمية أختيارية لهذا النوع من المركبات الكيماوية · والمثل على ذلك حامض ٢ : ٤ ـ ثانى كلوروفينوكس بيوتريك (2:4 - DB) المعروف أنه ضعيف التاثير

جدا كمبيد للحشائش ـ ولكن نفس الحامض يتحول داخل بعض النباتات الحساسة الى حامض ٢ : ٤ ـ ثانى كلوروفينوكس خليك (2:4 - D) الشديد التأثير كمبيد حشائش بينما النباتات الأخرى غير الحساسة (مثل البرسيم الحجازى) فان هذا التحويل بطىء جدا جدا ٠ ولهذا فانه لا يتراكم من الـ 2:4 - D المتكون جرعة تكفى لقتل البرسيم الحجازى المقاوم لحدوث هذا التحول ٠

٦ ـ العوامل الطبيعية الحيوية : ـ

الأختلافات الطبيعية الحيوية Biophysical بين النباتات مثل الأدمصاص adsorption وثبات الأغشية الحيوية قد يكون هو العامل المحدد فى تأثر النبات بالمبيد المستعمل ٠

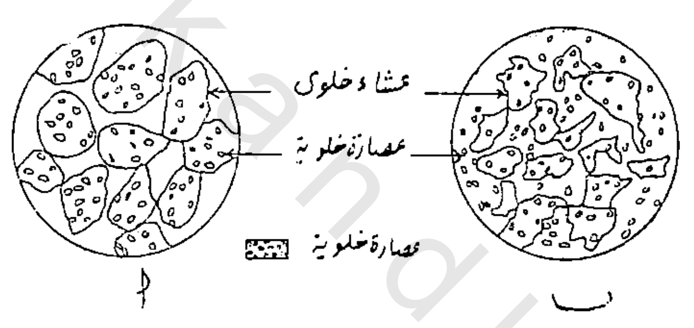
فمن المعروف أن أدمصاص مبيد الحشائش بواسطة مكونات الخلية النباتية قد يعمل على منع ظهور أى أثر لهذا المبيد على النبات نظرا لعدم وصوله الى مكان تأثيره ـ وهذا الأدمصاص هو عملية طبيعية يترتب عليه وقف تأثير المبيد ولا يعتبر أنه عملية كيمو حيوية biochemical ٠ وقد بينت الدراسات ان سرعة تحرك المبيدات الحشائشية تقل بسبب تأثير الأنسجة النباتية المحيطة بمجرى تحركها ٠ وفى الحالات الشديدة يلاحظ أن مبيد الحشائش يرتبط بشدة ببعض مكونات الخلية النباتية لدرجة يتعذر معها انتقاله من نقطة سقوطه على النبات الى مكان تأثيره داخل النبات أو بمعنى آخر فانه يرتبط بشدة يصبح فيها غير قادر على أحداث أى أثر سام على النبات (انظر شكل ١٠) ٠



شكل (١٠) (أ) ارتباط قوى للمبيد بالجدر النباتية وعدم وصوله للجزء الحى من الجدر الخلوية ٠

(ب) ارتباط ضعيف ووصول المبيد للجزء الحي من الخلية ٠

كما أنه من المعروف أن الجزر وبعض النباتات التابعة لنفس العائلة - تبدى تحملا فائقا للزيوت المعدنية التى تستعمل كمبيدات حشائش بينما نباتات الحشائش تتأثر بسرعة بنفس التركيزات - ويفسر هذا السلوك الأختيارى للزيوت بانه تخصص طبيعى حيوى وذلك لأن هذه الزيوت تقتل الحشائش بتخريب الغشاء الخلوى مما يؤدى الى انسياب العصارة الخلوية خارج الخلية الى المسافات بين الخلوية وتظهر الأوراق المعاملة فى هذه الحالة كما لو كانت قد غمرت فى المياه لفترة طويلة · ونتيجة هذا الأنسياب للعصارة الخلوية خارج الخلية أن تموت الخلية ويجف النسيج بعد ذلك · ونظرا لأن الجزر والنباتات التابعة لعائلته تقاوم هذا التخريب للغشاء الخلوى ولهذا فان خلاياه لا تموت بهذه المعاملة - وذلك كما فى شكل (١١) ·



شكل (١١) (أ) الجدر الخلوية للجزر تحتمل الزيوت ولا تنكسر بها فتظل محتويات الخلية تؤدى وظائفها ·
(ب) الجدر الخلوية للحشيشة تتكسر فتنساب محتويات الخلية خارجها ·

٧ - العوامل الوراثية :

التركيب الجينى لأى نبات هو الذى يحدد استجابته للعوامل المحيطة به - وغالبا فان هذه الأستجابات الوراثية تظهر فى صور مورفولوجية - أو فسيولوجية أو طبيعية حيوية أو كيمو حيوية - وتتغير هذه الأستجابات الوراثية من جنس نباتى الى جنس نباتى آخر - ولكن عموما فان نباتات نفس الجنس تستجيب لمبيد معين بطريقة مماثلة او متشابهة · الا انه

توجد بعض الأستثناءات حيث نجد أن الأصناف species المختلفة داخل نفس الجنس النباتى تختلف فى درجات استجابتها لمبيد واحد ـ أو حتى الأنواع varieties المختلفة داخل الصنف النباتى تختلف فى هذه الدرجة من الأستجابة . وعلى هذا فمن المعقول جدا الوصول الى مبيد حشائش متخصص فى نوع واحد من الحشائش ولا يؤثر على باقى أنواع نفس الصنف أو الأصناف النباتية الأخرى .

رابعا : دور المبيد فى تحديد درجة السمية الأختيارية : ـ

من المعروف أن لمبيدات الحشائش دورا فى تحديد درجة السمية الأختيارية عن طريق التغيير فى الشكل والتركيب الجزيئى للمبيد ـ أو عن طريق نوع التأثير أو التركيزات اللازمة لتسميم أنواع مختلفة من النباتات أو عن طريق التغيير فى شكل التوليفة Formulation التى يستعمل بها المبيد .

١ ـ **التركيب الجزيئى :** التغيير فى التركيب الجزيئى لمركب معين (أو لمبيد معين) يؤدى بالتالى الى تغيير خصائصه البيولوجية مما يؤثر على فعاليته على النباتات والمثل على ذلك مبيدى الحشائش ترايفلورالين، بينيفين التاليين : ـ

$H_3C-H_2C-N-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ ؛ O_2N ؛ NO_2 ؛ CF_3

بينيفين

$H_3C-H_2C-H_2C-N-CH_2-CH_2-CH_3$ ؛ O_2N ؛ NO_2 ؛ CF_3

ترايفلورالين

وكما هو ملاحظ فان المبيدين يتماثلان فى المجموعة الكيماوية وفى الأستبدالات على الحلقة ولهم نفس الوزن الجزيئى والأختلاف الوحيد بينهما هو فى تحريك أحدى مجاميع الميثيلين $(-CH_2-)$ من ناحية الى الناحية الأخرى (لتتغير استبدالات الأمين من ثانى البروبايل الى

الايثايل بيوتايل) ٠ وهذا التغيير البسيط ترتب عليه تغيير فى الخصائص الحيوية للمركب فبينما نجد الترايفلورالين يقتل الخس lettuce بتركيزات تقتل باقى أنواع الحشائش النجيلية فان البينيفين بالتركيزات منه المنصوح باستعمالها يقتل الحشائش فيما عدا الخس ٠

٢ ـ **نوع التأثير** : أول ما لوحظ من أصناف تسميم النباتات بالزيوت المستعملة كمبيدات الحشائش نوعين من التسميم هما : تسميم حاد acute أو تسميم مزمن chronic .

وكلمة حاد acute تستعمل هنا لتعنى تسميم مركز intense أو تسميم متغلغل penetrating وعلى هذا فان السمية النباتية الحادة تعنى تسميم مركز وسريع للنبات وقد يستأنف النبات نشاطه ويستمر فى نموه اذا لم يحدث موت سريع ومفاجىء وذلك كمبيدات الحشائش بالملامسة التى تحدث سمية نباتية حادة ٠

بينما كلمة مزمن chronic هنا فتعنى سمية مستمرة التأثير لمدة طويلة ـ سمية مستمرة لمدة طويلة ـ وعلى هذا فالسمية النباتية المزمنة تعنى تسميم النبات ببطء ولفترات طويلة ٠ وتحت ظروف خاصة فقد يظهر على النبات تأثيرات بسيطة فى خلال الأسبوع الأول أو فى خلال مدة أطول ـ لكن النبات يموت تدريجيا فى خلال ٣ ـ ١٠ أسابيع بعد المعاملة ٠

٣ ـ **تركيز المبيد** : يحدد التركيز المستعمل من المبيد ما اذا كان هذا المبيد سيوقف أو يشجع نمو النبات المستعمل عليه هذا المبيد ٠ فمعظم مبيدات الحشائش توقف نمو (أو تقتل) النباتات بالتركيزات المنصوح باستعمالها ولكن باستعمال تركيزات أقل كثيرا من المنصوح به فان هذه المبيدات تشجع وتسرع من نمو النباتات ٠ مثلا وجد أن تركيزات مخفضة من مبيدات الحشائش من مجموعة الفينولات تسرع من تنفس النباتات بينما تركيزات أعلا منها تعمل على وقف التنفس ٠ وكذلك فى مشتقات الفينوكس الـ (2:4 - D) بتركيزاته المنخفضة يسرع من معدلى

التنفس وانقسام الخلايا بينما تركيزاته المرتفعة تعمل على تبطىء أو حتى وقفهمـــا ·

ويجب أن يكون مفهـوما فان تركيزا معينا من مبيد ما يتجمع فى مكان حيوى محدد داخل النبات فى مدة محددة قد يعمل على قتل هـذا النبات ــ بينما نفس التركيز من نفس المبيد وفى نفس المكان الحيوى ولكن تجمعه يحدث فى مدة أطول قد يكون تأثيره بسيط جدا أو لا يكون له تأثير على الاطلاق · فلو فرض انه لكى يكون المبيد فعالا فلابد أن يتحول داخليا فى النبات الى صورة أخرى أو أن معدل امتصاص وأنتقال المبيد داخليا فى النبات قد انخفض لسبب من الأسباب فانه لن يتراكم داخل النبات فى الزمن المحدد كمية منه تكفى لقتل النبات وتكون دائما اقل من الجرعة المميتة للنبات ·

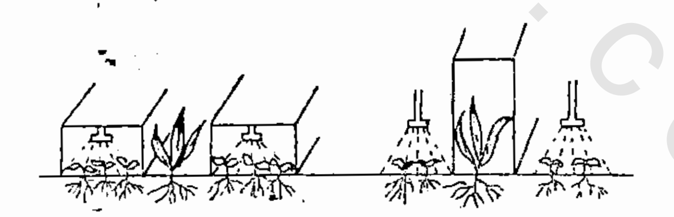
وعموما فانه فى كثير من الحالات فان بعض مبيدات الحشائش تعمل على تشجيع نمو النبات بالاضافة الى عملها الاصلى وهو"مقاومة الحشائش وقد يرجع [illegible] نفسه أو أن المبيد بنفسه يعمل كمادة تغذية [illegible] اذا احتوى فى تركيبه على عناصر غذائية [illegible] فوسفور أو خلافه ·

٤ ــ **التوليفة** : تعتبر الصورة التى يستعمل بها المبيد (التوليفة Formulation) أحد الأركان الأساسية التى تحدد مدى السمية الأختيارية له ضد نوع معين من الزراعات · ولعل أكبر الأدلة على ذلك هى الصورة المحببة granulated التى تنثر فتسقط من على النباتات الى الأرض · كما أن استعمال المساحيق القابلة للبلل أو المستحلبات الزيتية ذات المواصفات الخاصة قد تعمل على أختلاف فى درجة تبليل الأسطح النباتية ومن ثم امتصاص وأنتقال المبيدات داخليا فى النباتات · وتعمل المواد المساعدة فى التوليفة مثل المذيب أو المادة الحاملة ومثل المادة الفعالة سطحيا كلها تعمل على زيادة كفاءة عملية التطبيق

لمحلول الرش سواء كان فى صورة مستحلب أو فى صورة معلق وهـذه المواد المساعدة قد تزيد أو تقلل سمية المبيد للنباتات المعاملة · وقـد لوحظ أن اضافة زيوت معدنية ليس لها أى سمية نباتية على بعض المبيدات مثل الاترازين أو الديورون تعمل على اظهار سمية بالملامسة على أوراق النباتات المعاملة بهذه المبيـدات والمعروف عنها انهـا مبيدات حشائش أرضية أى تطبق على التربة فقط وأن تأثيرها على الأجزاء الخضرية التى ترش عليها مباشرة فضئيل للغاية ·

٥ ـ **طريقة تطبيق المبيد** : الطريقة التى يتم بها تطبيق المبيد يمكن أن تحدد درجة سميته الأختيارية · فيمكن أن يتم التطبيق بشكل يجعـل نباتات الحشائش تتلقى معظم محلول الرش بينما نباتات المحصول فلا يصلها الا النذر اليسير منه ومن ذلك استعمال بشابير مغطاه بسواتر Shield أو توجيه الرش الى مكان الحشائش فقط ·

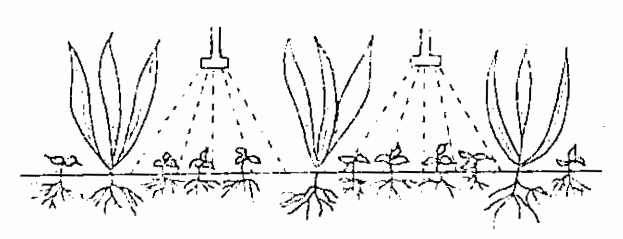
فالرشاشات التى تتغطى بشابيرها بسواتر تقوم هذه السواتر بمنع وصول قطرات الرش الى نباتات المحاصيـل بينمـا يتم رش نباتات الحشائش وأبسط الطرق هو الرش تحت السواتر التى تغطى البشابير أو ستر نباتات المحاصيـل من أن يصلهـا محلول الرش كمـا فى شـكل (١٢) ·



شكل (١٢) ستر سوائل الرش عن نباتات المحصول وكذلك ستر هـذا النباتات عن سوائل الرش ·

أما توجيه الرش فيحدث فى المحاصيـل التى تزرع فى صـفوف وبشرط أن يكون هناك فرق فى الأرتفاع بين نباتات المحاصيل ونباتات

الحشائش ويستعمل فى هـــذه الحالة أنواع مخصـــوصة من البشابير تعطى مخروطا للرش بزاوية تسمح برش الحشائش بين صفوف نباتات المحصـــول بحيث لا يصـــل الى نباتات المحصـــول من محلول الرش الا ما يشرد من تيارات الرش ٠



شكل (١٣) رش موجه الى أسفل النباتات ويغطى الحشائش

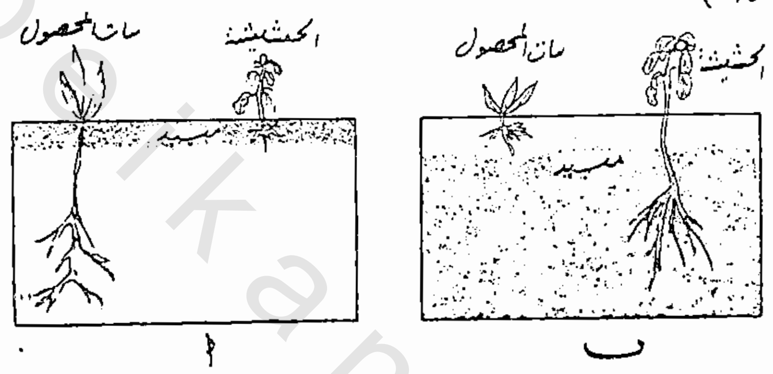
وأحيانا لا يلزم أستعمال سواتر للبشابير ويكفى استعمال أنواع مخصوصة من هـــذه البشابير تعطى مخروط رش بمواصفات محددة ولا ينتج عنها تيارات رش شاردة ٠ واستعمال هذه البشـــابير يستلزم ضبط ارتفاعها عن سطح الأرض وتحديد اتجاه الرش حتى تعطى أقصى تحديد لرش الحشائش دون المساس بنباتات المحاصيل ٠

خامسا : دور البيئة فى تحديد درجة السمية الأختيارية : ـ

من العوامل البيئية الثابتة والتى تعمل على تحديد درجة الســمية الأختيارية هى شكل التربة (أى نسيج التربة) وكمية الأمطار أو كمية مياه الرى وكذلك درجة الحرارة ٠ وعموما فان شكل التربة وكمية المياه الساقطة عليها تحدد ان ((هى وخواص المبيد) الى حد بعيد المنطقة التى يتراكم فيها المبيد داخل التربة ٠ وبالطبع من العوامل التى تحدد سريان المبيد داخل طبقـات التربة هى دمصاصة على سطح حبيبات التربة ـ ذوبان المبيد فى الماء ـ كمية المياه الساقطة على التربة ونوع التربة ٠ وكلما كان المبيد أشد التصاقا بحبيبات التربة كلما صعب غسيله فيهـــا وقل سريانه داخلها كما أن المبيدات التى تذوب بكثرة فى الماء ولا يحدث لها ادمصاص على سطح حبيبات التربة مع زيادة فى كمية المياه الساقطة على التربة تعمل هذه العوامل على تحريك المبيد افقيا داخل طبقــات التربة ٠

وقد وجد أن بعض المبيدات لا يتحرك تقريبا من على سطح التربة ـ أى من الموضع الذى طبقت عليه بينما البعض الآخر يتحرك بحرية وسهولة أكبر داخل طبقات التربة مع مياه الرى ٠

وبعض المبيدات التى تتميز بعدم قدرتها على التسميم الأختيارى ويمكن أن تكتسب هذه الصفة بمجرد وضعها فى طبقة محددة من طبقات التربة ومثل هذه السمية الأختيارية تعتمد على أختلاف طبيعة نمو الجذور بين نباتات المحصول والحشائش ٠ وذلك كما يبدو فى شكل (١٤) ٠



شكل (١٤) تفادى تواجد جذور المحصول والمبيد فى مستوى واحد لينجو المحصول من الأذى

كما أن درجة الحرارة للبيئة التى تنمو فيها نباتات المحاصيل ذات تأثير مباشر على التفاعلات الكيمو حيوية والطبيعية الحيوية التى تحدث داخل النباتات ٠ وعلى سبيل المثال فان الدرجة المثلى لأنبات بذور الأنواع النباتية المختلفة تتباين بدرجة كبيرة كما أن السمية الأختيارية للمبيدات تعتمد الى حد ما على درجة الحرارة والتى لها تأثيرا مباشراً على معدل أحداث التسمم فى حالات كثيرة حيث أن التسمم فى حد ذاته هو عملية كيمو حيوية وأن المعامل الحرارى للتفاعلات عموما ـ فى حدود الدرجات المسموح بها ـ هو التضاعف لكل عشرة درجات مئوية ٠

الفصل الحادى عشر

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

أولا : مقـــدمة .

ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة .

ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة .

رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين .

خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة .

سادسا : ثبات المبيدات فى التربة .

سابعا : خاتمـــة .

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية
وعلاقته بخصائص التربة

أولا : مقـــدمة .

من المعروف أن فعالية مبيدات الحشائش الأرضية بعد رشها على التربة يعتمد على الخـواص الطبيعية والكيماوية والبيولوجية لكـل من المبيد والتربة ، ولهذا يتحدد نجاح أى مبيد للحشائش يرش على التربة على مدى تداخل هذه الخصائص وتاثير كل منها على الأخرى .

فمن المعروف أن مبيدات الحشائش الأرضية تختلف عن بعضهـــا اختلافا كبيرا فى خواصها الطبيعية مثل الضغط البخارى والذوبان فى الماء وفى المذيبات العضوية وغيرها من الخواص . فمنها ما هو ضئيل الذوبان جدا فى المـاء مثل بعض مشتقات اليوريا والترايازين ومنهـا ما يذوب تماما فيه مثل الدالابون .

كما نجد أن السيمازين يعتبر قاعدة ضعيفة وكذلك فان الـ ٢ : ٤ ـ د وافراد مجموعته فتعتبر أحماض ضعيفة ، أما TCA فيعتبر حامض قوى . وعلى العكس من ذلك فان كثيرا من المبيـــدات الأرضية ليست أحماض وليست قواعد . كما أن الضغط البخارى لبعضها عال جدا مثل بروميد الميثايل (١٢٨٠مم زئبق عند ٢٠م٥) والبعض الآخـر منخفض الضغط البخارى مثل السيمازين ا ٦ر١ × ١٠^-٩ ممم زئبق عنـد ٢٠م٥) .

ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة : ـ

تتكون التربة الزراعية أساسا من أربعة أوجه هى : الهواء والرطوبة ومعدن الطين نفسه والمادة العضوية ـ واحيانا نعتبر معدن الطين والمادة العضوية على أنهما وجها واحدا لا يتجزأ . الا انه حيث اننا سنناقش تداخل

المبيدات الأرضية مع كل عامل من هذه العوامل فانه من المفيد اعتبار أن كلا منهما وجها مستقلا ٠

وهذه المكونات المذكورة تحصر فيما بينها فراغات شعرية دقيقة جدا ومتقاطعة فى كل الاتجاهات وتحتوى على الهواء ٠ وجوانب هذه الفراغات تتغطى بطبقة رقيقة من الماء ، وهو الماء الذى يكون فى صورة طبقة رقيقة حول الحبيبات الدقيقة جدا من الطين ومن المادة العضوية ٠ وعندما نقوم بتجفيف التربة أكثر فأكثر فان هذه الطبقات المائية ترق وتقل فى السمك وتكبر وتتسع الفراغات الشعرية السابق ذكرها تبعا لذلك ٠ وفى التربة المجففة هوائيا فان معدن الطين والمادة العضوية يستمر ادمصاصهما لطبقة رقيقة من الماء وبزيادة الرطوبة فى التربة فان طبقات الماء تزداد فى السمك وتتقاطع مع بعضها مما يؤدى الى تكون جيوب من الهواء المحاط بطبقات من الماء ، كما تكون معظم الفراغات الشعرية الموجودة فى التربة مقفلة النهاية بواسطة طبقة من الرطوبة وتكون النتيجة المباشرة لزيادة الرطوبة فى التربة هو أختزال كبير لحجم فراغات الهواء وقنواته المتقاطعة فى التربة ٠

ومعادن الطين تكون سالبة الشحنة أو قادرة على الأرتباط مع الأيونات الموجبة ولهذا يرتبط بها سطحيا عدد من الكاتيونات ، مثل أيونات الأيدروجين أو الصوديوم أو الكالسيوم ، وقد يكون لبعضها سعة استبدالية كاتيونية عالية مثل المنتموريللونيت الذى سعته التبادلية الكاتيونية ٨٠ ـ ١٢٠ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام بينما البعض الآخر يكون له سعة استبدالية منخفضة مثل الكاولينيت (وسعته التبادلية الكاتيونية ٥ ـ ١٥ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام) وكل هذه المعادن الطينية تدمص الكاتيونات العضوية بشدة ٠

والتركيب الكيماوى للمادة العضوية فى التربة يشمل أحماض دوبالية ومواد غير دوبالية مثل الكربوايدرات والبروتين والدهون

والشموع والراتنجات وأصباغ ومركبات ذات وزن جزيئى منخفض ، مرتبطة مع الاحماض الدوبالية ارتباطا طبيعيا ٠

والأحماض الدوبالية هى مواد حامضية ، ذات وزن جزيئى عالى وتركيب أروماتى (عطرى) وليس لهـا شكل بللورى ، وهى ناتجة من تبلمر جزيئات أصغر منها فى الاتجاهات الرئيسية الثلاثة ٠ وهـذه الجزيئات المتبلمره ، تحتوى على مجاميع كربوكسيلية ومجاميع أيدروكسيلية يرجع اليها السعة التبادلية لهذه الأحماض ٠ كما تحتوى أيضا على مجاميع كيماوية أخرى مثل التى لها القدرة على عمل روابط أيدروجينية شأنهـا فى ذلك شأن المجاميع الكربوكسيلية والمجاميع الأيدروكسيلية ٠

ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة :ـ

كثير من المبيدات الأرضية تتخلل التربة عن طريق ماء التربة ٠ والبعض الآخر تتخللها عن طريق هواء التربة ٠

وتركيز المبيد فى ماء التربة أو فى هواء التربة وكذلك طول المدة التى يمكنها المبيد فيها بنفسه أو فى صورة واحد من نواتج تحطمه السامة هى التى تحدد الى أى مدى يمكن مقاومة الحشائش والى أى زمن يمكن لهذه المقاومةأن تستمر٠وهذا بدوره يتوقفعلىالخواص الطبيعيةوالكيماوية والبيولوجية (الحيوية) للمادة السامة وللتربة ، وكذلك للتداخل الذى قد يحدث بينهما ٠ فمن المعروف أن أنتشار المادة الكيماوية (المبيد) خلال الهواء أسرع كثيرا عن سرعة انتشارها خلال الماء (فى حالة تساوى حجم الماء والهواء وتركيز المادة المنتشرة) ٠ وتصل النسبة بين سرعة الأنتشار خلال الهواء الى سرعة الانتشار خلال الماء بما يتراوح بين ١٠ آلاف الى ٣٠ ألف ٠ وعلى هذا فأن انتشار المواد خلال هواء التربة وماء التربة يتساويا فى الأهمية من وجهة نظر تحرك المواد الكيماوية خلال التربة ٠

ومعامل التوزيع(*) (نسبة الانتشار بين الماء والهواء) لبعض المبيدات عالى جدا ويتراوح بين ١×١٠^{٦} الى ٧×١٠^{٧} ولذلك فانه ليس من المستبعد أن انتقال بعض مبيدات الحشائش على صورة بخار فى هـواء التربة يساهم مساهمة فعالة فى تحريك هذه الكيماويات خلال طبقـات التربة ٠

وقد وجد أن مبيدات الحشائش : ابتام (EPTC) ، فيجادكس (CDEC) راندوكس (CDAA) وترايفلورالين ، هى مبيـدات حشائش متطايرة بدرجة متوسطة ويتراوح نسبة توزيعها بين الماء والهواء بين ٢٤٠ للمبيد ابتام الى ٢٠٦٠٠ للمبيد راندوكس ٠ وكل هذه المبيدات تخلط مع التربة وذلك لكى يحدث أكبر تأثير لها على الحشائش ولا يلزم فى هذه الحالات أن يكون الخلط تاما ٠ الا أنه يجب الخلط السريع بعـد تطبيق هذه المبيدات مباشرة على سطح التربة حيث أن معامل التوزيع بين الماء والهواء لهذه المبيدات يؤدى الى حدوث فقد بدرجة عالية من سطح التربة لهذه المبيدات الأربعة المذكورة اذا ما تركت معرضه للجو ٠

وارتفاع درجة الحرارة تعمل على زيادة الضغط البخارى وبالتالى تعمل على تقليل معامل توزيع المركبات بين الماء والهواء ٠ كما يعمـل ارتفاع درجة الحرارة أيضا على تقليل ذوبان مواد التدخين ولكنه قـد يعمل على زيادة الذوبان فى الماء لمبيدات الحشائش الأقل تطايرا مثـل مشتقات الترايازين ٠

رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين : ـ

ادمصاص معادن الطين للمواد الكيماوية اما أن يكون طبيعيـا أو كيماويا ـ فالأدمصاص الطبيعى يحدث غالبا مع المركبات غير الأيونية،

(*) وهذه النسبة تقدر بقسمة وزن المادة الكيماوية الموجودة فى كل وحدة حجم من الماء عندما يكون مشبعا بهذه المادة (تحسب من معرفة ذوبان المادة فى الماء) على وزن المادة الكيماوية الموجودة فى كل وحدة حجم من الهواء (تحسب من معرفة الضغط البخارى) ٠

أما الادمصاص الكيماوى فيحدث فى حالة المركبات الأيونية ـ والروابط الأيدروجينية هى حالة وسط بين الادمصاص الطبيعى والأدمصـــاص الكيمـــاوى ٠

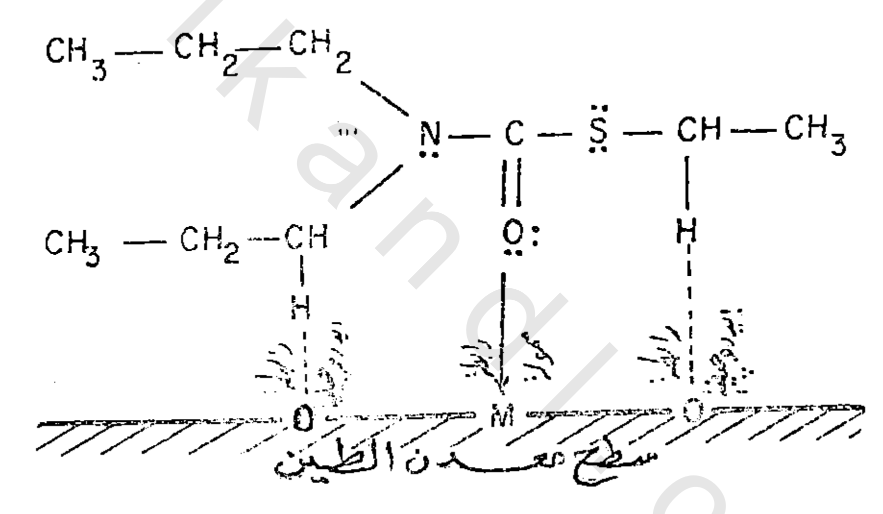
والادمصاص الطبيعى يشمل ادمصاص عدة طبقات تكون مرتبطة بروابط ضعيفة ، بينما الادمصاص الكيماوى تكون روابطه قوية ، على الرغم من أن المادة المدمصة قد تكون فى طبقة واحدة أو أكثر ٠ وفى حالة وجود أكثر من طبقة فى هـــذه الحالة فان الطبقة الأولى فقط هى التى تكون مرتبطة كيماويا بسطح معدن الطين ٠

وقـد وجـــد أن المبيدات الكاتيونية ترتبط بقوى الكتروستاتيكية (كولومية) مع سطح معدن الطين السالب الشحنة ، وذلك مثل الباراكوات والدايكوات التى تدمص بقوة على أسطح معدن الطين عند جميع أرقام الحموضة pH. وعلى ذلك فان المبيدات الأرضية التى عليها شحنة موجبة قوية تدمص بشدة وكلية على سطح الطين ، وبالتالى يبطل مفعولها بسقوطها على التربة لأنهـا لن تصبح حرة ، يمكن للنبات امتصاصها من التربة٠ بينما المبيدات الأرضيةالتى تحمل شحنة موجبة ضعيفة مثلمبيدات الحشائش من مجموعة الترايازين والأميترول فهى أقل ارتباطا بسطح معدن الطين ، ولذلك فانها تكون أكثر قدرة على أن تكون ميسرة لأمتصاص النبات ٠ وفى هـــذه الحالة الأخيرة فان الادمصاص يزداد بتقليل رقم الحموضة ٠ والادمصاص للمبيـدات الأرضية الأخيرة هـــو ادمصاص طردى عكسى ولذلك فانه يتواجد منهـــا باستمرار تركيز محدد فى ماء التربة فى حالة اتزان مع الكمية منها المدمصة على سطح معدن الطين ٠

أما المبيدات الأرضية الأنيونية مثـــل مشتقات الأحماض العطرية المذكورة فيمكن أن تدمص هى الأخرى بواسطة معادن الطين ٠ وهـذه المبيدات لا تدمص بواسطة المونتموريللونيت فى محاليل أرقام حموضتها متعادلة أو قلوية ، لأنهـا ستكون متأينة تأينا كاملا ٠ وبالتـــالى تكون مشحونة بشحنة سالبة ، كما لايدمص بواسطة الكاولينيت فى نفس المدى

من أرقام الحموضة ، وذلك لأنه لكى يحدث الادمصاص فانه يجب أن يكون هناك كمية من الحامض غير المتأين فى المحلول · وادمصاص غير المتأين فى هـــذه الحالة يتم عن طريق ربطة بذرات الأكسجين أو الايدروكسيل الموجودة على سطح معادن الطين بروابط أيدروجينية ·

أما ادمصاص الأبتام على سطح المونتموريللونيت الجاف فيرجـع الى ارتباط هذا المبيد بالتمويل من جانبه الى الكاتيونات الموجودة فى التربة عن طريق مجموعة الكربونيل أو النتروجين من جزىء الثيـــول كرباماث وارتباط احدى ذرات الايدروجين من أحدى مجموعات الميثلين فى جزىء البروبيل بسطح معدن الطين ويترتب على ذلك تكوين معقدات من المبيد ومعدن الطين وهذه المعقدات ثابتة فى الوسط الرطب كما يتضح من الشكل التالى :



شكل (١٥) شكل يوضح كيفية أدمصاص الأبتام على سطح معدن الطين

خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة : ـ

المادة العضوية الموجودة فى التربة هى المسئولة الأولى عن حدوث الأدمصاص لمعظم السموم الأرضية (ومنها المبيدات) كما تقلل من سمية المبيدات الأرضية · فكيف تقـــوم المــادة العضـــوية فى التربة بعملية الأدمصاص ؟

١ ـ المبيدات الأرضية الكاتيونية مثـــل مبيدات الحشائش من مجموعة ثانى البريديليوم أو المبيـــدات البكتيرية من مجمـــوعة رباعية الامونيوم ، وكذلك الأترازين وجد أنهما جميعا تدمص بشدة بواســـطة المادة العضوية فى التربة ٠ كما لوحظ أن الأدمصاص بواسطة أحماض الدوباليك يتضاعف الى ستة أضعاف اذا خفضنا رقم الحموضة من (٧) الى (٥ر٢) ٠ وذلك لأن الأماكن التى يحدث عليها الاستبدال فى المـــادة العضوية تصبح مشبعة بالايدروجين على درجات حموضة منخفضة ٠ ومن غـــير المعروف ما اذا كان الأترازين يرتبط بأيون أيدروجين أولا (ويتحول الى كاتيون) ، وبالتالى يصبح لديه القدرة على أن يحل محل أيدروجين أو أنه يرتبط مباشرة مع أيونات الأيدروجين المدمصـــة على أماكن الاستبدال فى المكون العضوى ٠

٢ ـ المبيدات الأنيونية مثل مجموعة مبيدات الفينوكسى ودالابون ودايكامبا وأميبين ودينوتيرب و TCA ودينوسام وغيرها ، كل هـــذه المبيدات تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة عن طريق المجاميـــع الحرة الأنيوية التى قد تعمل رابطة أيدروجينية مع المجموعة المدمصة ٠ والمجاميع الحرة الأنيونية تشمل مجموعة كربوكسيل أو أيدروكسيل أو أميد أو غيرها ٠ وأحيانا قد يحدث أن المبيد يدمص على (أو يذوب فى) المكون الدهنى للمادة العضوية الموجودة فى التربة ٠

٣ ـ المبيدات غير الأيونية تدمص بواسطة المادة العضـــوية فى التربة الرطبة على السطوح ، وكذلك عن طريق ذوبانها فى المكون الدهنى من المادة العضوية ، أو قد يحدث رابطة ايدروجينية بين المبيد وبين بعض الأماكن النشطة فى جزيئات الاحماض الدوبالية ٠

ويختلف الأدمصاص بواسطة المـــادة العضـــوية عن الأدمصاص بواسطة الطين فى عدد من النقط الهامة ـ منها :

١ ـ الادمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصـــل الى حالة

الأتزان سريعا وذلك بعكس الأدمصاص بواسطة الطين الذى يصل الى حالة الأتزان بسرعة ٠

٢ ـ الأدمصاص فى حالة المادة العضوية يبدأ بسرعة أولا ثم يبطؤ بعد ذلك ويستمر لفترة طويلة بعكس الأدمصاص فى حالة الطين ٠

٣ ـ الأدمصاص بواسطة الطين هو ظاهرة سطحية بينما الأدمصاص بالمادة العضوية يبدأ أولا على السطوح وبعد ذلك يحدث أنتشار للمادة المدمصة الى داخل التركيب الجزيئى للمادة العضوية ٠

وفى المعتاد فأن الأدمصاص بواسطة الطين يصل الى حالة الأتزان، بينما الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة الأتزان ٠ وهذا لا يعنى أن المواد المدمصة لا يمكنها أن تتحرر من أرتباطها الأدمصاص مع المادة العضوية وذلك لأنه قد وجد أن مبيد الحشائش بكلورام (توردون 4 - amino - 3:5:6 - trichloropicolinic acid) أمكنة أن يتحرر من أرتباطه الأدمصاصى مع المادة العضوية عند أستخلاصه بالماء ٠ وبعض المواد السامة لم تستطع تماما أن تتحرر من الأرتباط الأدمصاصى مع المادة العضوية ٠ وأحيانا لا يمكن للمبيد كله ان يتحرر من الأرتباط الأدمصاصى ولكن يتحرر جزء من المبيد فقط وذلك لان جزيئات المبيد تتفاعل مع مراكز محبة للشحن الموجبة فى المادة العضوية الموجودة فى التربة ٠

وحتى عندما لا يحدث تفاعل بين المبيد والمادة العضوية فان أسترداد المبيد الذى سبق ادمصاصه بواسطة المادة العضوية يكون صعبا جدا ولا يكون تاما خصوصا فى حالة المبيدات المدمصة بشدة ، الا انه يكون أقل صعوبة فى حالة المبيدات المدمصة بقوى ضعيفة مثل البكلورام المذكور اعلا ٠ وعلى العموم فان المبيدات التى تتفاعل مع المادة العضوية والمدمصة عليها فيمكن استردادها كاملة من المادة العضوية على الرغم من أنه قد يلزم لذلك شهور او حتى سنين تحت ظروف الحقل اذا ظلت على تركيبها ٠ وطبعا فان التطبيق المتتالى

للمبيدات الأرضية التى تبقى فى التربة لمدة طويلة يعمـــل على تراكم كميات منها فى التربة من موسم الى موسم ومن سنة الى أخرى ٠

ومن المعروف أن عملية الأدمصاص نفسها هى عملية طاردة للطاقة exothermic ولـذلك فان رفع درجـة الحرارة يعمـل أما على تقليـل الأدمصاص أو على زيادة تحرر المادة المدمصة desorption ٠ وهذا بالأضافة الى أن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة ذوبان عدد كبير من المركبات فى الماء وهذا مما قد يقلل من فرصة ادمصاصها ٠

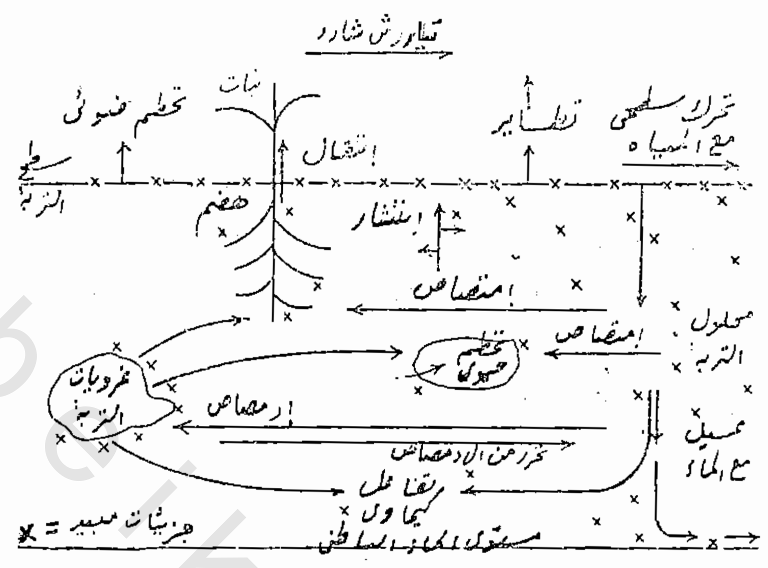
وختاما فان ذوبان المبيد فى الماء لا يكفى للحـكم على امكانية ادمصاص هذا المبيد فى التربة ٠ اذ يجب أن نعرف معامل التوزيع لهذا المبيد بين المادة العضوية وبين الماء وهذا قد يســاعد فى الحكم على التغيرات فى النشاط الحيوى للمبيدات الأرضية فى أنواع مختلفة من التربة ٠

سادسا : ثبات المبيدات فى التربة :

مبيدات الحشائش الأرضية قد تستمر فى التربة لبضعه ساعات أو قد تستمر لعدد من السنين ٠ وقد وجد أن المبيدات التى تطبق على التربة بالحقن أو بالخلط أو بالرش السطحى أو مع مياه الرى يحدث فقـد لكميات منهـا كنتيجة للتطاير أو الغسيل أو التحطم كمـا يظهر من شكل (١٦) ٠ وسنستعرض فيما يلى تأثير كل من هذه العوامل فى بقاء المبيدات فى التربة ٠

١ ـ **فقد المبيدات بالتطاير والغسيل :** يمكن تطبيق القانون الأول للأنتشار Fick's first law of diffusion على كل عمليات الأنتشار التى تحدث فى التربة بما فى ذلك انتقال المبيدات الأرضية خـلال هواء التربة وماء التربة والمادة العضوية ٠ وهذا القانون ينص على أن معدل انتقال مبيد ما يتناسب مع تركيز هذا المبيد ومع معامل الأنتشار الخاص به ٠ ومعامل الأنتشار هو الوزن من المادة التى ينتشر خـلال مسـتوى

gradient مساحة مقطعة ١سم٢ بشرط أن يكون الأنحدار plane فى التركيز مساويا الوحدة ٠



شكل (١٦) : رسم يبين تداخل العوامل التى تعمل على فقد المبيدات من التربـــة

فمعامل انتشار المبيدات الأرضية خلال الهواء أكبر من معـــامل أنتشارها فى الماء بما يساوى ١٠ آلاف مرة الى ٣٠ ألف مرة ٠ ولهـذا فان المبيدات الأرضـية التى نســـبة توزيعهـــا بين المـاء والهـــواء (water/air ratio) أقل من ١٠ آلاف فانها تفقد أساسا فى طريق أنتشارها خلال هواء التربة أما المبيدات التى نسبة توزيعها بين المـاء والهواء أكبر من ٣٠ ألف فتفقد أساسا عن طريق ماء الرى ٠

كما أن معدل فقد المبيدات الأرضية يتناسب عكسيا مع نسبة توزيعها بين الماء والهواء ومع نسبة توزيعها بين المادة العضوية والماء ٠ وبالتالى فان ثبات هذه المبيدات فى التربة يتناسب مباشرة مع هذه النسب اذا لم يحدث لها تحطم ٠

ودائما نرغب فى أن نستعمل أقل كمية من المبيد تمكننا من الحصول على أقصى فائدة منه ٠ فاذا أفترضنا أن هذا المبيد يقاوم تحطيمه فى

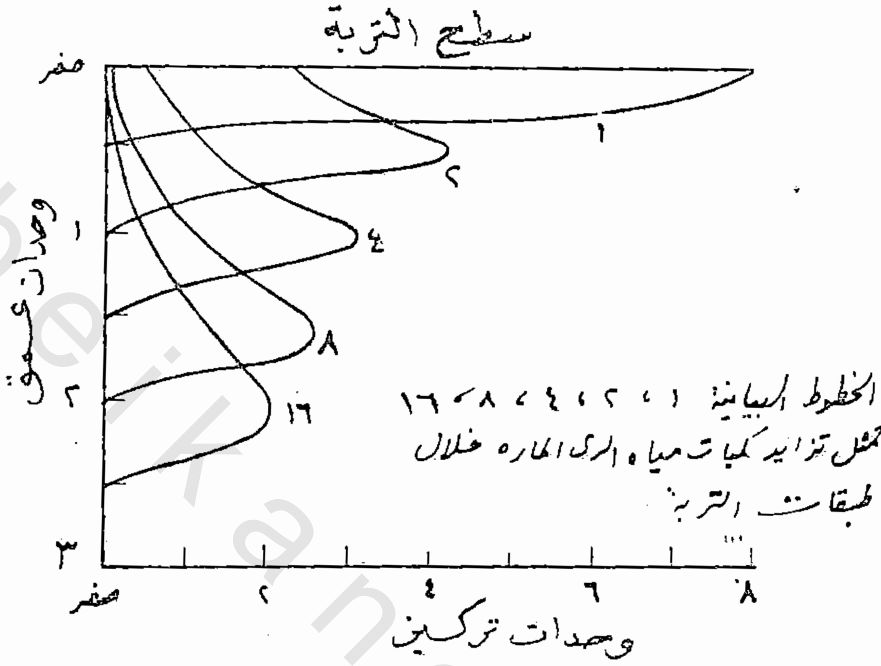
التربة فان الكمية اللازم تطبيقها حتى يتواجد جرعات مناسبة منه على مسافات متساوية من نقطة التطبيق ستقل بزيادة النسبة بين معامل التوزيع بين الماء والهواء أو كان هذا المبيد يذوب فى الماء بكمية ضئيلة جدا ولهذا فأن المبيدات ترايفلورالين وابتام EPTC وفيجادكس يلزم فقط لاستعمالها أن تخلط مع التربة لعمق عدد قليل من البوصات لمقاومة الحشائش البذرية ٠ ومن المعروف أن الغالبية العظمى من بذور الحشائش الحولية الموجودة فى التربة والقادرة على الأنبات توجد قريبا من سطح التربة ولذلك فأن المبيدات نصف المتطايرة القوية المفعول وذات الكفاءة العالية هى أنسب المبيدات لمكافحة هذا النوع من الحشائش ٠

٢ ـ أنتقال المبيدات بمياه الرى :

ومن المعروف أن المياه تتحرك رأسيا الى أسفل فى التربة بعد سقوط الأمطار أو الرى الغزير أما أتجاه تحرك المياه الى داخل التربة من قنوات الرى فتعتمد على شكل وحجم هذه القنوات ، وكذلك على نسبة الرطوبة والسعة الحقلية للتربة ٠

والمبيدات التى تذوب فى الماء تتحرك مع تياره المتحرك ، وتتشرب التربة بكليهما أثناء تحركهما الا أن المبيدات لا تصل الى العمق الذى تصل اليه مياه الرى لأن ذلك يتناسب عكسيا مع نسب التوزيع لهذه المبيدات بين المادة العضوية / والماء ٠ وبناء على ذلك فان الـ (2:4 - D) يمكن أن يحدث له غسيل فى التربة بسهولة أكثر من المونيورون وأيضا بسهولة أكثر من الكلوروبروفام CIPC ٠ كما أن استرات الفينوكس أكثر مقاومة فى غسيلها مع مياه الرى عن أملاح الاحماض المقابلة ٠ كما أن العمق الذى تصل اليه هذه المبيدات يقل اذا كانت مياه الرى قليلة أو اذا زادت السعة الحقلية أى مقدرة التربة على الأحتفاظ بالماء وكذلك اذا زادت المادة العضوية فى التربة ٠ وعموما فأن غسيل المبيدات الشحيحة الذوبان بمياه الرى والأمطار يعتبر قليل الأهمية الا فى حالة التربة الرملية الصرفية التى يتم تغريقها بكميات كبيرة من المياه ٠ والشكل

رقم (١٧) يوضح مناطق توزيع مبيد ثم تطبيقه على سطح التربة ، تلى ذلك غسله بكميات متزايدة من الماء • والمنحنيات التى نتحصل عليها فى هذه الحالة تتميز بأنه بزيادة المياه المستعملة فى الغسيل تتسع قواعد هذه الخطوط وتضيق وتنخفض قممها وتنثنى لأعلا •



شكل (١٨) : العلاقة بين كمية المياه المستعملة فى الغسيل وتركيز المبيد على أعماق مختلفة بافتراض أن المبيد تم تطبيقه على سطح التربة •

ومن الطبيعى فان المبيدات التى تخلط مع ماء الرى يتأثر انتشارها وتوزيعها كثيرا بتحرك مياه الرى • وتتحرك المياه ، فى التربة الى أعلا كما تتحرك الى أسفل وهذا التغيير فى أتجاه حركة المياه يعمل على توزيع المبيد فى كل القطاع التى تتحرك فيه مياه الرى خصوصا اذا كان غسيل هذا المبيد بالمياه متوسط فلا هو صعب الغسيل جدا ولا هو سهل الغسيل جدا •

ويجب أن نلاحظ أن رى الأرض الزراعية المخدومة جيدا والمخططة وذلك بتجرية المياه الحاملة للمبيد بين الخطوط يجعل تيار الماء والمبيد

ينتشران جزئيا على جوانب الخطوط ومعظمه يتسرب الى أسفل ولذا فأنه يحدث أدمصاص لجزء من المبيد على جوانب الخطوط مع المياه المنتشرة فيها .

٣ - فقد المبيدات الأرضية بالتحطم : -

التحطم الذى يحدث للمبيدات أما أن يتسبب عن تفاعل هذه المبيدات مع مكونات التربة ويسمى التحطم الكيماوى أو يتسبب عن التأثير الكيماوى الحيوى للكائنات الدقيقة فى التربة ويسمى فى هذه الحالة بالتحطم الحيوى .

والتحطم الكيماوى يحدث بالتفاعلات الكيماوية التى تحدث فى التربة مع المبيدات الأرضية وتشمل تفاعلات التحلل المائى كما تشمل الأستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة على المجاميع الفعالة العضوية .

ويعتمد معدل التحطم الكيماوى على الخواص الكيماوية للمبيد وعلى خواص التربة . فبعض المبيدات يمكن أن يتحطم فى خلال ساعات بينما مبيدات أخرى مثل مشتقات الترايازين فتصمد لفترات أطول ويحدث لها تحطم ببطء . ويزداد معدل التحطم الكيماوى كلما أزدادت درجة الحرارة بينما زيادة الرطوبة قد تعمل أحيانا على زيادة معدل التحطم أو قد تعمل على تقليلة أحيانا أخرى . كما ويتزايد التحطم الكيماوى (عن طريق الأستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) بتزايد كمية المادة العضوية فى التربة كما أن نوع المادة العضوية يؤثر أيضا على معدل التحطم . وكذلك فان وجود الكاتيونات المعدنية مثل كاتيونات الحديد والنحاس ورقم الحموضة pH لها تأثير على عملية التحطم . وأنواع المبيدات الأرضية التى تتحطم عن طريق حدوث تحلل مائى لها تشمل المبيدات المحتوية على رابطة سهلة الكسر مع الهالوجينات أو الأسترات أو أملاح الأحماض العضوية غير الثابتة وهذه تشمل مواد

التدخين ومشتقات الكلوروترايازين ومشتقات ثانى الثيوكاربامات وأسترات الأحماض الكربوكسيلية وغيرها ٠

والمبيدات التى يحدث لها تفاعلات استبدالية (بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) تشمل الترايازين ـ وخامس كلورو نيتروبنزين وغيرها ٠ وتفاعلات التحلل المائى المذكورة غالبا تكون تفاعلات من الدرجة الأولى وذلك بدون النظر عما اذا كان هذا الأستبدال الذى يحدث أحادى الجزىء أو ثنائى الجزىء ٠ وذلك لان تركيز المبيد فى هذه الحالة يكون ضئيل جدا بالقياس الى تركيز الجوهر الذى يتفاعل معه ٠

بينما التحطم بالكائنات الدقيقة والذى يعزى معظم الفقد فى المبيدات الأرضية اليه فيرجع الى فعل الكائنات الدقيقة ٠ والدراسات المختلفة التى أجريت على تحطم عدد كبير من المبيدات فى التربة قد بينت مسئولية أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة الموجودة فى التربة عن تحطم هذه المبيدات وقد أمكن فعلا عزل معظم هذه الأحياء الدقيقة ٠

وعندما يكون تركيز المادة السامة ضئيل بالقياس الى معدل النشاط الحيوى فى التربة فأن حركية التفاعل فى هذه الحالة تصبح من الدرجة الأولى ٠ بينما يزداد معدل التحطم الحيوى للمبيدات بزيادة درجة الحرارة وزيادة الرطوبة ٠ ويبدو أيضا أن معدل التحطم يزداد بزيادة المادة العضوية فى التربة وذلك لأنها تدل على مدى النشاط الحيوى الكلى فى هذه التربة ٠

وعلى أى الأحوال فأن طرق التقييم الحيوى تستعمل فى أغلب الأحوال لتقدير التحطم الحيوى وهذه الطرق فى المعتاد لا تقيس الجزء من المادة السامة المدمص بواسطة المادة العضوية ٠

سابعا : خاتمة :

نظرا لأن فقد المبيدات من التربة عن طريق التطاير أو الغسيل مع مياه الرى يحدث فى نفس الوقت الذى يحدث فيه تحطم لهذه المبيدات فأن التوزيع النهائى لهذه المبيدات فى التربة يتوقف على معدل أنتقال هذه

المبيدات وعلى معدل تحطمها وعلى منطقة التطبيق وعلى الجرعة التى تم تطبيقها من هذا المبيد • وقبل استعمال أى مبيد حشـــائش فانه يتم تقييم فعاليته ضد الحشائش المختلفة فى تجارب المعمل وتجارب الصوب . ولذا فان معرفة كيفية تداخل المبيد الأرضى مع مكونات التربة يمكننـــا من عمـل بعض التكهنات عن سلوك هـــذا المبيد فى التربة • فالمبيدات الأرضية التى نسبة التوزيع لها بين المادة العضوية / والماء وبين الماء / والهواء مرتفعة لا تتحرك خلال التربة عن طريق هواء التربة أو بالغسيل مع مياه الرى.ولهذا يجب فى هذه الحالة أن تخلط هذه المبيدات جيدا مع التربة • أما المبيدات التى لها ضغط بخارى عالى (نسبيا) ونســـبة ذوبانها فى الماء منخفضة فأنه من المحتمل أن لا يلزم خلطهـــا جيـدا فى التربة •

ونظرا لأن سمية المبيدات الأرضية تنتج من وجودها فى ماء التربة وامتصاصها منه بواسطة الحشائش فالمبيدات التى نسبة توزيعهـــا بين المادة العضوية / والماء مرتفعة "يكون بقاءها فى التربة خاصية مفيدة وتتساوى فى أهميتها مع توافر الفعالية العالية لهذا المبيد وكلما قلت هذه النسبة كلما ازدادت أهمية توزيع المبيدات الأرضية فى قطاع التربة عن طريق مياه الرى •

وكلما قلت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء كلما قلت الحاجة الى الخلط الجيد للمبيد مع التربة • أما اذا كانت هذه النسبة أعلا من ٢٠٠ أو اذا كان المبيد الأرضى يذوب فى الماء (أقل من ١ جم / ١٠٠سم٣) فان معدل فقد هذا المبيد عن طريق التطاير سيكون بطيئا جدا • ويصـبح هذا المبيد صالحا لمعاملة أى جزء فى قطاع التربة يمكن أن يخلط به • وللحصول على أقصى تأثير للمبيدات الأرضية التى من هذا النوع الأخير فيجب أن يتوفر فيها المقدرة على البقاء فى التربة لمدة معقولة وأن تكون شديدة التأثير على الحشيشة • واذا أنخفضت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء لأقل من ٢٠٠ فأن المبيد يصبح مبيد تدخين • وللتنبؤ بفعالية أى مبيد فى التربة فأنه يلزم لذلك معرفة عدد من البيانات والثوابت الخاصة

به مثل ما اذا كان هذا المبيد حامضى أو قاعدى أو غير أيونى ، وما هى درجة ذوبانه فى الماء بالضبط ؟ وما هو الضغط البخارى له ؟ وما هو المدى الذى يقع بينه ثابت التحطم لهذا المبيد فى التربة ؟ وما هى الجرعات منه اللازمة للكائنات المطلوب مقاوتها ؟

وعندما تتوفر هذه البيانات فأن التنبؤ بسلوك مبيد عن طريق التحليل الرياضى يصبح أداة قوية فى الحكم على سلوك المبيد · ويمكن كذلك أن نحسب الزمن اللازم لأختفاء المبيد كلية من التربة اذا ما طبق بمعدلات مختلفة وأيضا يمكن حساب الجرعات من المبيدات الحشائشية لمقاومة بذور الحشائش التربة ·

الفصل الثانى عشر

مجموعة مبيدات الأميدات

أولا : مقـــدمة ·

ثانيا : التأثير على النباتات ·

ثالثا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات ·

رابعا : التحطم الجزيئى ·

خامسا : طريقة التأثير ·

سادسا : الأستعمالات التطبيقية ·

مجموعة مبيدات الأميدات

أولا : مقـــــدمة ·

مبيدات الحشائش التى تنتمى لمجموعة الأميدات تشترك كلها فى تركيب كيماوى عام واحد وهو احتوائها على مجموعة أميدية ولكنهـا تختلف فيما بينهـا فى الأستبدالات على هـــذه المجمـوعة وذلك فى المواضع R_1 , R_2 , R_3 :

$$R_1 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - N \begin{matrix} \diagup R_2 \\ \diagdown R_3 \end{matrix}$$

الرمز العام لمجموعة مبيدات الأميدات

ولهذا فهــذه المجمـوعة تشتمل على مجموعة كبيرة من المبيــدات التى تتباين فيها المجموعات الكيماوية المرتبطة بمجموعة الأميد · وهذه الفا : الفا ــ ثانى اسايل استيأميدات ؛ أنيليدات الأحماض الأليفاتية ؛ حامض ن ــ نفثايل نثالاميك · وكل من هذه التراكيب الكيمــاوية المذكورة تشتمل على مبيــد أو أكثر من مبيدات الحشــائش المعروفة والشائعــة الأستعمال محليا وعالميا ·

ونظرا لتعدد التراكيب الكيمــاوية فى مجموعة مبيــدات الأميدات فقد وجد أن فعاليتها البيولوجيــة تختلف عن بعضهــا بدرجة كبيرة كما تختلف أيضا استعمالاتها التطبيقية وذلك بعكس مجاميع المبيدات الأخرى مثــل اليوريا والترايازين التى تتماثل أفرادها بيولوجيا وتطبيقيــا الى درجة كبيرة ·

وفى الغالب فان مبيدات الحشائش التابعة لهذه المجموعة تستعمل كمبيدات اختيـارية فى عـــدد من المحاصيل ـ ومعظم هــذه المبيــدات تعمل كمبيدات قبل الأنبثاق أو تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة ٠ ومن أفراد هـــذه المجمــوعة المبيدات التاليــة : الاكلور ؛ CDAA (راندوكس) ؛ دايفنأميد ؛ نابتالام ؛ ديلاكلور ؛ برونأميد : بروباكلور ؛ سيبروميد ؛ ديكريل ؛ بروبانيل ؛ سولان ٠

ثانيا : التأثير على النباتات :

نظرا لتباين مبيدات هــذه المجموعة فى تأثيرها على النمو وتركيب وتكشف الأنسجة النباتية فسنقوم بذكر تأثير أفرادها على النباتات ٠

فقـــد وجـد ان راندوكس ٠ (CDAA) يعمـل على وقف استطاله الجذور وأن مقدار هــذا التأثير يتوقف على التركيز ويتغير كذلك بتغير الصنف النباتى المختبر ٠ فقد وجـد أن الراندوكسى انشط بدرجة كبيرة على وقف أنقسام خـلايا القمم النامية فى جـذور الشعير عن قدرته على وقفها فى اللوبيا وهــذا يتمشى مع المعروف عن الراندوكسى فى أنه مبيد فعال ضد الحشائش النجيلية وأن قدرته قليلة فى قتل الحشائش عريضة الأوراق ٠

ووجـد كذلك أن البروباكلور كذلك يثبـط اسـتطاله الجــذور وأن هذا التثبيط فى جذور القرعيات يتناسب مع قدرة البروباكلور على تثبيط تخليق البروتينات فى القمم النامية لجـذورها ٠ كما يعمل البروباكلور على منع تأثيـر الاكسين(2:4 - D) فى استطاله الخـلايا فى قطع سـاق القرعيات ويرجـع ذلك لقــدرة البروباكلور على وقف تخليق الأنزيمات المسئولة عن النمو والأنقسام والذى يتشجع تخليقها بوجود الأكسين ٠

أما الاكلور فيعمــل على تثبيط نمو السيقــان فى نباتات السعد ـ كما أن الأختبارات على بادرات القطن قـد اثبتت ان الالاكلور يثبط نمو السيقان والجذور كما يوقف تكون الجذور العرضية ٠

ولا يمنع وايفنأميد انبات البذور ولكنه يقتل البادرات قبل انبثاقها فوق سطح التربة ـ والتركيزات منـه أقل من القاتلة تعمـل على تثبيط نمو الجـذور ـ أما استعمالة قبـل الزراعة خلطـا مع التربة بتركيزات عالية نسبيا لا تمنع انبـات نباتات الطماطم فوق سطح التـربة ولكنها تتسبب فى حـدوث أصفرار وتآكل فى أوراقها بعـد ذلك · كما يعمـل دايفنأميد على تخفيض الوزن الغض وتقليل عـدد الجـذور الثانوية فى كثير من انواع النباتات ·

ويطبق البروبانيل على المجموع الخضرى للمحاصيل ـ وقـد وجد أن البروبانيل يسبب اصفرارا فى أوراق النباتات الحسـاسه له وتنتهى بتآكل فى المنـاطق الصفراء من الورقة · كما لوحـظ أن البروبانيل يثبط من نمو نباتات الطماطم ويقلل من النمو القطرى فى سيقانهـا كما يقلل من نمو غمد النجيليات المعامل بالأكسين · ووجـد كذلك أن البروبانيل يتلف نفاذية أغشية خلايا جذور بنجر السكر واغشية الكلوربلاستات ـ كما يعمل تركيز قـدره من ١٠ الى ١٠٠٠ جزء من المليون من البروبانيل على وقف الأنسياب البروتوبلازمى فى خـلايا أوراق الهيدريللا المعلقـة فى المـاء ·

ويعمل النابتالام على الغاء خاصية الأنتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية للجذور النابتـة والمعاملة به وهـذا فعل فريد لا يلاحظ مع أى مبيد آخر ·

ولوحظ كذلك أن برونأميـد يعمـل على تكبير الخـلايا خصـوصا فى خلايا ريزومات الكواك جراس المعاملـة به ـ كما يعمـل على تكوين خلايا خشب اضافيـة ويحدث نخر فى اللحـاء فى الأنسجـة الوعائية لسيقـانة · كما أن مبيدى سـولان وديكريل فيطبقـان على الأوراق · ووجـد أن الأوراق الفلقيـة فى بادرات القطن المعاملة بالديكريل تكون صغيرة الحجم وأن السويقه تكون هى الأخرى متقزمة ·

ثالثا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات :

لوحظ أن بروباكلور وراندوكسى (CDAA) يمتصان بسرعة بواسطة جذور الذرة وفول الصويا وينتقلان الى الأجزاء العليا فى النبات · كما يمكن امتصاصهما بواسطة البذور النابتة لعدد من المحاصيل الا أن السمية الأختيارية لهما لا ترتبط بكمية ما يمتص منهما بواسطة النباتات · وهناك ما يدل على أن البروباكلور يمتص بواسطة السيقان من التربة اكثر من امتصاصه بالجذور ·

ووجد أن بادرات الطماطم تمتص دايفنأميد بسرعة كبير لدرجة انها فى خلال سبعة أيام تمتص ما يساوى ٦٠٪ من كمية دايفنأميد المضافة للتربة · وعموما فان دايفنأميد يمتص من التربة بسرعة ويتراكم فى الأوراق ·

وقد ذكر بعض العلماء أن هناك أختلافا فى قدره كل من نباتى الأرز والدنيبه فى أمتصاص البروبانيل وأن الدنيبه تمتص منه كمية اكبر مما تمتصه نباتات الأرز وأن هذا الأختلاف فى الأمتصاص هو الذى يسبب السمية الاختيارية لهذا المبيد ضدهما · الا أن عددا آخر من العلماء قد ذكر أنه فى خلال ١٠٠ ساعة من غمر نباتى الأرز والدنيبه فى محلول مائى يحتوى تركيزا ثابتا من البروبانيل أن معدل الأمتصاص للبروبانيل بواسطة كلا النباتين ثابت تقريبا · ويبدو أن الأختلاف بين هذين الرأيين يرجع الى أن المجموعة الأولى من العلماء كانت تقدر حيويا الكمية من البروبانيل الممتصة بواسطة النباتين ولهذا كان هناك فرق فى كمية المبيد الموجوده فى كل نوع من أنواع النباتين بينما المجموعة الثانية كانت تستعمل بروبانيل يحتوى ذرة كربون ^{14}C · ويبدو أن المجموعة الأولى من العلماء لم تستطع بالتقييم الحيوى المستخدم أن تدرك أن كمية البروبانيل التى يحدث لها تحطم جزيئى داخل نباتات الأرز اكبر كثيرا جدا مما يحدث داخل نباتات الدنيبه وهذه الكمية المتحطمة لا تقدر بطرق التقييم الحيوى المستخدمة ، ولهذا

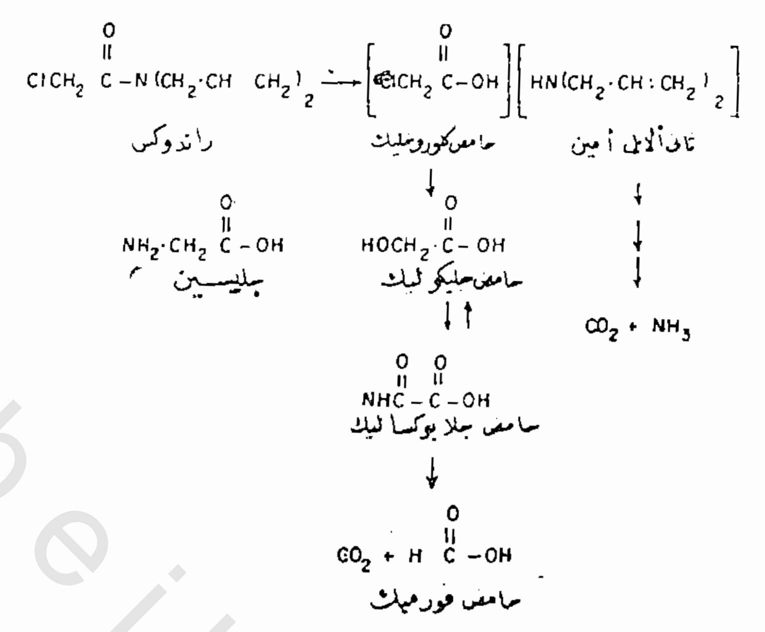
نتوقع وجود كميـة من البروبانيل فى الدنيبه اكبر مما هو موجـود فى الارز حتى ولو كان ما امتص بكليهما متساو .

كما لوحـظ انتقال البروبانيل من الأوراق بعـد التطبيق عليهمـا محدود للغاية .

ووجد كذلك أن امتصاص المبيد سولان بواسطـة أوراق الطماطم والباذنجان يتم فى حدود عشرة دقائق بعـد الرش ويستمر امتصاصهما له لمدة ٧٢ ساعة على الأقـل وان كان معظم الكميـة الممتصة تحدث فى خـلال الـ ٢٤ ساعة الأولى . وأن معـدل امتصـاص كل من أوراق الطمـاطم والباذنجـان للسولان متسـاوية على الرغم من أن أوراق الطماطم تقاوم التأثر به بينمـا أوراق الباذنجان حساسه لهـذا المبيـد ووجد كذلك أن الأختلاف فى امتصـاص السولان بواسطة أوراق الأنواع النباتية المختلفة ليس هو السبب فى ظهـور السمية الأختيـارية له ، كما لا ترجع السمية الأختيارية لأختلاف التبليل وأن كان اضافة مادة فعالة سطحية لمحلول الرش يسرع من اظهار الضرر على الأوراق .

رابعا : التحطم الجزيئى :

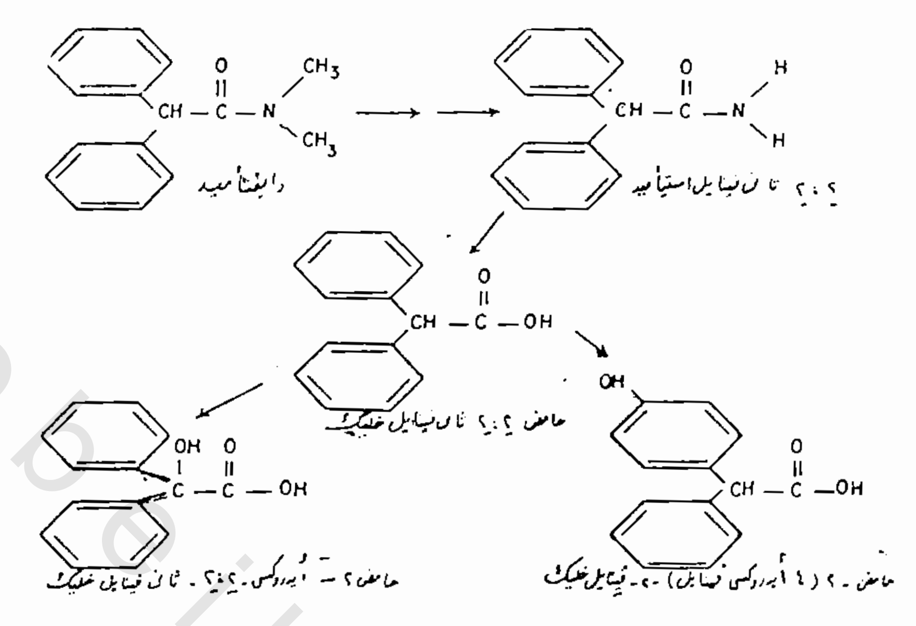
لقـد ردس التحطم الجزيئى لمبيـد راندوكسى (CDAA) فى نباتات الذرة باستعمال جزىء يحتـوى ذرة كربون معلمة (^{14}C) ـ وباضـافة المبيد الى التربة والكشف عن المبيد ونواتج تحطمه بعد فترات تصل الى سبعة عشر يوما بعد المعاملة ووجـد انه بمجرد امتصاص المبيد ينكسر الى جزئين هما حامض الجليكوليك وثانى الايل أمين ويبدو ان حامض الجليكوليك يتكون من التحلل المـائى لحامض الكلوروخليك . ويبـدو أن التحطم يبدأ أولا بحـدوث التحلل المائى للرابطة الأميدية أو التحلل المـائى لرابطـة الألفـاكلورو ليتـكون مشتق الأيدروكسى للراندوكسى ويستمر التحطم بعد ذلك كما يبدو من الشكل رقم (١٨) .



شكل (١٨) : التحطم الجزيئى لمبيد راندوكس فى النباتات

ولوحظ أن التحطم الجزيئى للمبيد بروباكلور فى نباتات الذرة وفول الصويا سريع جدا لأنه لم يمكن الكشف عن أى كمية للبروباكلور فى مستخلص أى من النباتين حتى بعد ٥ أيام فقط من التطبيق وأن كل كميته الممتصة قد تحولت الى حامض يذوب فى الماء .

ودرس كذلك تحطم دايفنأميد فى كل من نباتى الطماطم والفراوله وثبت أن الخطوة الأولى فى تحطمه تبدأ باستبدال مجموعة او أكثر من مجاميع الميثايل المرتبطة بالنيتروجين يتبع ذلك التحلل المائى لرابطة الأميد واخيرا يبدأ تكسير الحلقات العطرية . وذلك كما فى الشكل (١٩) .



شكل (١٩) التحطم الجزيئي لمبيد دايفنأميد داخل النباتات

ولقد درس التحطم الجزيئي للبروبانيل في نباتات الأرز ووجد أن من نواتج هذا التحطم هو ٣ : ٤ ــ ثاني كلوروأنيلين · وأنه ثبت أيضا أن المركب ٣ : ٤ ثاني كلورو لاكتونيليد يتكون قبــل المركب الأول وأن الجزء البروبيوني في الجزيء يتكسر سريعا بحدوث اكسده في موضع البيتا حتى ينتهي في تحطمه الى جزئيات من ثاني اكسيد الكربون ·

كما وجد أن ٣ : ٤ ــ ثاني ــ كلوروأنيلين لا يتواجد داخــل النبات بمفــرده ولكنــه يتواجد في صورة مركب مرتبــط مع جزئي جلوكوز أو لجنين أو غيره وذلك كما يتضح من الشكل التالي : ــ

Cl — C₆H₃(Cl) — NH C(=O) CH₂ CH₃ ⟶ Cl — C₆H₃(Cl) — NH·C(=O)·CH(OH) CH₃

بروبانيل ــــ ٣ : ٤ ثاني كلورو لاكتونيليد

Cl — C₆H₃(Cl) — NH₂ + CH₃ CHOH COOH

٣ : ٤ ثاني كلورو أنيلين · حامض لاكتيك

تكوين معقدات مع اللجنين

تكوين معقدات مع الجلوكوز

شكل (٢٠) التحطم الجزيئي لمبيد البروبانيل في النباتات

ووجد كذلك أن مقاومة نباتات الأرز للبروبانيل ترجع لقدرته على تكسير البروبانيل اسرع من قدرة باقى الأصناف النباتية فى ذلك لدرجة أن سرعته فى ذلك تساوى عشرة أضعاف نبات الدنيبة · وقدرها علماء آخرون بأنها تساوى عشرون ضعفا · وقد وجد كذلك أن تحطم البروبانيل فى أوراق الأرز أسرع من تحطمه فى جذوره ـ الا أن تحطمه قليل فى أوراق أو جذور الدنيبه وعلى الرغم من أن هذه النتائج تدل على تواجد نشاط انزيمي منخفض فى الأصناف الحساسة للبروبانيل فان عددا من العلماء يرجع السمية الاختيارية له الى الأختلاف فى تخصص مادة التفاعل substrate للأنزيم المستخلص من اصناف نباتية مختلفة بدرجة اكبر مما يرجع الى اختلاف النشاط الأنزيمي ·

خامسا : طريقة التأثير :

باختبار تأثير مبيد راندوكس CDAA على انبات بذور الشيلم (الحساس) والقمح (المقاوم) وجد أن معدل تنفس بذور الشيلم قد انخفض بدرجة كبيرة عندما استعمل ١٠ جزء فى المليون ـ بينما لم يتأثر تنفس بذور القمح الا أن نفس التركيز قد اوقف نمو واستطاله غمد القمح ـ كما وجد أن هذه التأثيرات التى يحدثها الراندوكس يمكن وقفها تماما باضافة بعض الأحماض الأمينية مثل جلوتاثيون أو بانتوثينات الكالسيوم الا أنه بهذا التركيز لم يؤثر الراندوكسى على غمد النجيليات · كما ذكر بعض العلماء إن الراندوكسى يوقف التخليق الحيوى للبروتينات فى بعض النباتات ·

كما وجد أن البروباكلور يعمل على وقف نمو الجذور والسيقان المعاملة وفى نفس الوقت فهو يحد من التخليق الحيوى للبروتينات ـ ولكن لم يلاحظ أنه يوقف تخليق البروتين النووىRNA بالذات · بينما يعمل دايفنأميد على تثبيط تخليق الـ RNA بالذات ولا يوقف تخليق البروتينات الخلوية الأخرى ـ ويعمل دايفنأميد أيضا على الحد من

١٠ - امتصاص المغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور بواسطة نباتات الكرنب من محاليلها المغذية ·

ويعمل البروبانيل على تغيير مسار عدد من التفاعلات الكيمو حيوية داخل الخلية خاصة فى عمليات التمثيل الضوئى ·

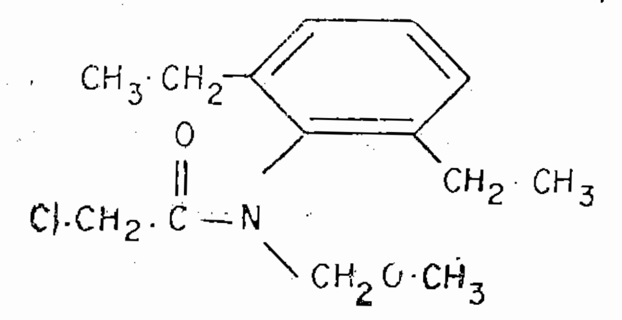
وعموما فمن المعروف أن جميع المبيدات من مجموعة الأميدات التى ترش على التربة تعمل على وقف أستطالة الجذور على الرغم من أن النبابتا لام يعمل على وقف انبات البذور وجميع هذه المبيدات تعمل على منع النمو فى مراحل مختلفة من عمر البادرة فبعضها يمنع هذا النمو قبل أن يخرج من قصرة البذرة وبعضها يمنعة قبل انبثاق النبات فوق سطح التربة وبعضها يمنعه بعد الأنبثاق مكونا نباتات متقزمة أو أوراق متحورة أو غيرها من التأثيرات المبكرة وبالأضافة الى ذلك فأن النبابتالام يعمل على افقاد البادرة قدرتها على الأنتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية - بينما المبيدات التى ترش على المجموع الخضرى فتحدث أثرها الضار على الأوراق فى صورة اصفرار وأحتراق بقع فيها لأن هذه المبيدات لا تغادر الأوراق ·

سادسا : الاستعمالات التطبيقية :

هناك عدد غير قليل من مبيدات مجموعة الأميدات يستعمل تجاريا فى عدد من المحاصيل الهامة على المستوى العالمى · ومعظم أفراد هذه المجموعة سام اختياريا ويطبق قبل أو بعد الانبثاق ·

١ ـ الاكلور Alachlor :

الأسم والرمز الكيماوى للألاكلور هو : ـ



Alochlor ألاكلور

N - (2:6 - Diethylphenyl) - N - methoxymethyl - α - chloroacetamide

ن ـ (٢ : ٦ ثانى ايثايل فينايل ـ ن ـ ميثوكسى ميثايل ـ الفا كلوروا سيتأميد .

والأسم التجارى له هو لاسو Lasso وان كان يعرف فى كثير من دول العالم باسمه الدارج وهو ألاكلور .

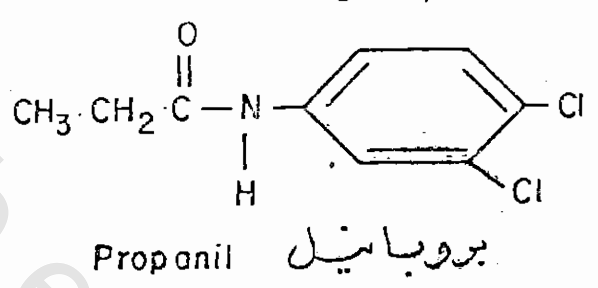
ويستعمل ألاكلور أساسا كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى الذرة والفول السودانى وفول الصويا ـ كما تستعمل احيانا قبل الزراعة وقد يخلط أو لا يخلط مع التربة لنفس الغرض ـ كما يمكن خلطه مع عدد كبير من المبيدات الأخرى لتوسيع مجال استعماله ليشمل مقاومة أنواع اكثر من الحشائش .

ونظرا لأن ألاكلور يدمص بشدة على سطح حبيبات التربة ـ لذا فلا يتعرض للغسيل مع مياه الرى سريعا ـ ولكن فى التربة الرملية الفقيرة فى المادة العضوية فان بقاءة على السطح العلوى من التربة يكون لمدة قصيرة نسبيا عن التربة الطينية الثقيلة . وفى المعتاد فان فان تأثيره يستمر لمدة ثلاثة شهور فى التربة الطينية الخفيفة . ويعمل

الأكلور على تثبيط نمو السيقان والجذور الحديثة لبادرات الحشائش كما يعمل أيضا على اضعاف تكون ونمو الجذور العرضية ٠

٢ ـ بروبانيل **Propanil** :

البروبانيل هو الأسم الشائع للمركب الكيماوى التالى : ـ



3':4' - Dichloropropionanilide

٣ : ٤ ـ ثانى كلورو بروبيونأنيليد

والأسم التجارى للبروبانيل هو ستام ف ـ ٣٤ Stam F-34 ويسمى كذلك فى بعض البلدان باسم روجو Rouge أو بروبانيكس Propanex أو بروب ـ جوب Prop-Job وتركيزه التجارى هو ٢٥٪ من المادة الفعالة ٠ ويستعمل بعد الأنبثاق لمقاومة حشائش الأرز البدار أو الأرز الشتل وهو يقاوم أساسا الدنيبه وعدد آخر محدود من الحشائش النجيلية وعريضة الأوراق ٠

والوقت الذى يرش فيه البروبانيل هام جدا ويعتمد فى تحديده على الحجم التى وصلت اليه بادرات الدنيبه وأحسن أوقات تطبيقه عندما تصل الى الورقة الأولى حتى الورقة الثالثة ـ ونظرا لأن البروبانيل يعتبرا أساسا مبيد بالملامسة فيلزم التغطية الكاملة والمتجانسة عند اجراء الرش ويجب الحذر جدا من التيارات الشاردة من محلول رشه لأنها تضر عدد كبير من المحاصيل المجاورة ٠

ويوصى باستعمال البروبانيل بمعدل ٦ لتر ستام ٢٥٪ للفدان فى ٢٠٠ لتر ماء بعد ٧ ـ ١٠ أيام من الزراعة (أو الشتل) مع ضرورة

صرف مياه الغمر قبل المعاملة بيوم واحد واعادة الغمر بالماء بعد يوم كامل من المعاملة ـ مع مراعاة الأحتفاظ بمستوى الماء مرتفعا نوعا فى الأرض ـ وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة الدنيبة أساسا وبدرجة أقل تقاوم العجيره ٠

ويلاحظ أن البروبانيل برش على المجموع الخضرى ـ وبسقوطه على أوراق الحشائش الحساسه له يحدث لها اصفرار عام ينتهى بموت هذه البادرات المرشوشة ٠ كما يلاحظ أنه يثبط نمو عددا من النباتات الحساسة له ، كما يؤخر النمو فى مناطق الأستطالة والتى تنتج عن تأثير الاكسين المتكون فى غمد النجيليات ويقوم كذلك بتعطيل نفاذية اغشيه خلايا جذر البنجر الأحمر واغشية الكلوروبلاستات كما يعوق حركة الأنسياب البروتوبلازمى فى خلايا أوراق بعض النباتات المائية ٠

كما لوحظ كذلك أن امتصاص كل من بادرات الأرز والدنيبه للبروبانيل يتباين بدرجة كبيرة ـ فقد وجد أحد العلماء أن أوراق بادرات الدنيبه تمتص البروبانيل اسرع بكثير من أمتصاص أوراق بادرات الأرز له ، واقترح أن هذا الأختلاف فى الأمتصاص هو الأساس فى السمية الأختيارية للبروبانيل بين بادرات كل من الأرز والدنيبه ـ وعلى العموم فان أحد العلماء قد ذكر أنه خلال ١٠٠ ساعة فان البروبانيل قد تم امتصاصه فى أوراق بادرات الأرز بنفس معدل امتصاصه فى أوراق بادرات الدنيبه ولذا قد يرجع التخصص هنا الى أن البروبانيل أسرع الى التحطم داخل نباتات الأرز منه داخل نباتات الدنيبه ولذا فان بادرات الأرز اكثر قدره على تحمل البروبانيل من بادرات الدنيبه ـ وكذلك فاننا نتوقع تراكم كمية من البروبانيل داخل نباتات الدنيبة اكبر بدرجة عالية مما نتوقع تراكمه داخل نباتات الأرز ـ ولذا يمكن اكتشاف وجود البروبانيل داخل نباتات الدنيبه ولا نتوقع اكتشافه داخل نباتات الأرز بطرق التقييم الحيوى ٠

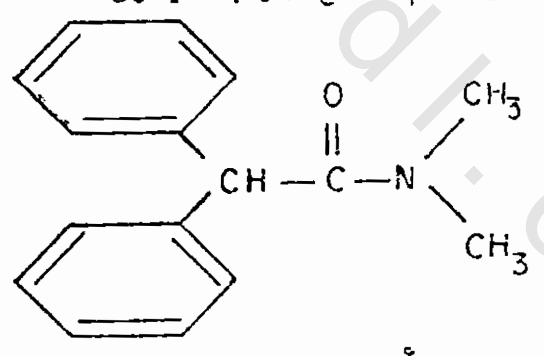
وعموما يراعى أن لا يستعمل البروبانيل على نباتات أرز مرشوشة

بمبيــدات حشــرية تابعــة لأحدى مجمــوعتى الفوسفور العضوية أو الكربامات لأن ذلك ذلك يلغى تماما السمية الأختيارية للبروبانيلمما يجعله يحدث ضررا بالغــا لبادرات الأرز ـ ويعتقد أن ذلك يرجع الى أن هذه المبيدات الحشرية تعمــل على تثبيط نشاط بعض أنريمات التحلل المــائى للأسترات (استريز) مما يترتب عليــه تراكم كميــات كبيرة (نسبيا) من البــروبانيل بدون تحطم حيــوى داخـــل بادرات الأرز محــدثه اضرارا بها ٠

كما يستعمــل البروبانيل خلطــا مع مادة سلفكس (2:4:5 - TP) وبالاسم التجارى ساترولSatrolلمقاومة حشــائش الأرز الشتل أو البدار بعــد شهر من الزراعة أو من الشتــل بمعدل ٢٥ر١ لتر فى ٢٠٠ لتر ماء للفدان ـ ويمكن أن يتأخــر الرش الى ما قبــل طرد السنابل ـ والهدف من هــذا الخلط هو توسيع مجال عمل هــذا الخليط ليقاوم بالأضــافة للدنيبه والعجيرة الأصناف الحشائشية الأخرى التى تنمو فى حقول الأرز ٠

٣ ـ **دايفناميد Diphenamid :**

دايفناميد هو الأسم الشائع للمركب الكيماوى ٠



Diphenamid دايفناميد

N:N - Dimethyl - 2:2 - diphenylacetamide

ن : ن ـ ثانى مثايل ـ ٢ : ٢ ثانى فينايل أسيتأميد

والأسم التجارى لهذا المبيد هو انيــد Enide كما يسمى فى بعض البلدان باسم دايميد Dymid ٠

ويستعمل دايفنأميد كمبيد حشائش اختيارى لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى عدد من المحاصيل الهامة مثل الطماطم ـ والبطاطس ـ وفول الصويا ـ والفلفل والقطن والفول السودانى وغيرها من المحاصيل البستانية ـ وهذا المبيد يستعمل كمبيد قبل الأنبثاق واحيانا يستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة ٠ كما يستعمل مخلوطا مع عدد من المبيدات مثل ترايفلورالين أو دينوسيب وذلك لزيادة مدى الفعالية لأنواع الحشائش التى تقاوم ٠

ودايفنأميد يتم غسله بسهولة فى التربة الرملية مع مياه الرى ـ بينما فى التربة الطينية فغسيلة ابطأ نظرا لأن من السهل أدمصاصه على اسطح حبيبات التربة مما يبطىء من تخلله لطبقاتها ، ولذا يمكن أن يستمر دايفنأميد فى التربة الأخيرة لمدد قد تصل الى ثلاثة شهور ٠

ويبدو أن دايفنأميد لا يمنع انبات بذور الحشائش الحساسة له ولكنه يقتل النبت قبل أن يبرز فوق سطح التربة ـ ولو استعمل بتركيزات أقل من التركيزات المميته فانه يوقف تكون الجذور ـ بينما فى الأصناف النباتية الأقل تأثرا به مثل الطماطم فان دايفنأميد يحدث أصفرار فى مناطق متفرقة من الأوراق بعد أن تظهر نباتاتها فوق سطح التربة وهذا يحدث عندما يتم رش دايفأميد بتركيزات عالية أعلا من المنصوح به ٠

وقد وجد أن دايفنأميد يمتص بواسطة جذور النباتات ويسرى صاعدا الى أعلا النبات مع تيار النتح حيث يتراكم فى الأوراق ٠ وقد بينت الدراسات التى أجريت على نباتات الطماطم والفراولة أنه يتم تحطم دايفنأميد داخلها الى نواتج تحطم غير سامة ٠ كما أنه يعمل على تثبيط تخليق البروتين النووى RNA وان كان بعض العلماء قد ذكروا أنه لا يقوم بوقف تخليق البروتينات حيويا ٠ كما أن دايفنأميد يعمل على تثبيط امتصاص الأيونات غير العضوية بواسطة الجذور المعاملة وبالتالى يؤثر على توزيع ايونات الكالسيوم داخليا فى النباتات ٠

٤ ـ برونأميد **Pronamide** :

برونأميد هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش ذى التركيب الكيماوى التـــالى : ـ

$$3,5\text{-}Cl_2C_6H_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\underset{\underset{H}{|}}{N}-\overset{\overset{CH_3}{|}}{\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}}-C\equiv CH$$

برونأميد Pronamide

3:5 - Dichloro - N - (1:1 - dimethyl - 2 - propynyl) benzamide

٣ : ٥ ـ ثانى كلورو ـ ن ـ (١ : ١ ثانى مثيايل ـ ٢ ـ بروبايناىل) بنزأميد ٠

والأســم التجــارى المعروف به هـــذا المبيــد هو كيرب Kerb ويستعمل لمقاومة الحشائش الحولية والنجيلية وعريضة الأوراق فى بعض المحاصيل ذات البذرة الصغيرة ـ وله نجاح محدود فى مقاومة الحشائش المعمرة ٠ وهذا المبيد حديث نسبيا ـ وقــد أظهر بعض الكفاءة فى مقاومة هالوك الفول عندما تم رش الفول عند بداية الأزهار بهذا المبيد ٠

وبرونأميد يدمص على اسطح حبيبات التــربة ولهذا فغسيله منها بمياه الرى صعب وقليل الى حــد كبير ويستمر فى التربة لمدة تصل الى ثمانية شهور ٠

ويقــوم برونأميد بوقف انقسام الخلايا المرستيمية وبالتالى يتوقف نمو النباتات الحساســة له ٠ ويمتص بواسطة جــذور النبات ويسرى الى أعــلا مع تيــار النتح ثم ينتشر فى كل أرجــاء النبات ٠ ويبدو أنه لم يلاحظ احتمــال انتقاله من الأوراق الى باقى اجزاء النبات ٠ ويحدث تحطم بطىء للبرونأميد داخــل النباتات الراقيــة وأولى خطوات هــذا التحطم هو تكسير السلسلة الجانبية فى جزىء برونأميد ٠

٥ ـ CDAA:

كلوروداى أى ألايل أسيتأميد أو CDAA هو الأسم الشائع للمبيد ذى التركيب التالى :

$$Cl-CH_2\cdot\overset{\overset{O}{\|}}{C}-N\begin{cases} CH_2\cdot CH=CH_2 \\ CH_2\cdot CH-CH_2 \end{cases}$$

CDAA

N:N - Diallyl - 2 - chloroacetamide

ن : ن ـ ثانى ألايل ـ ٢ ـ كلورو أسيتاميد

والأسم التجارى لهذا المبيد هو راندوكسى Randox ويستعمل الراندوكس كمبيد حشائش قبل الأنبثاق أو يستعمل خلطا مع التربة لمقاومة عدد من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى محاصيل الذرة ـ وفول الصويا وعدد من محاصيل الخضر ـ كما يخلط أحيانا مع ثالث كلوروبنزايل كلوريد لتوسيع مدى الفعالية على عدد اكبر من الحشائش خصوصا لمقاومة بعض الحشائش عريضة الأوراق والخليط الأخير يسمى تجاريا باسم راندوكس ت Randox - T ٠

ويرتبط مدى تحركه فى التربة وغسله فيها بواسطة مياه الرى بتركيب التربة نفسها من حيث نسبة الطين ونسبة المادة العضوية وكذلك كمية مياه الرى المستعملة ٠ إلا أنه من المعروف أن مدى بقاء هذا المبيد فى التربة نسبيا لا يتعدى من ٤ ـ ٦ أسابيع فى التربة الرطبة ـ وبالطبع فان هذا التأثير الباقى القصير نسبيا لا يغطى موسم نمو أى من المحاصيل التى يستعمل فيها هذا المبيد ٠

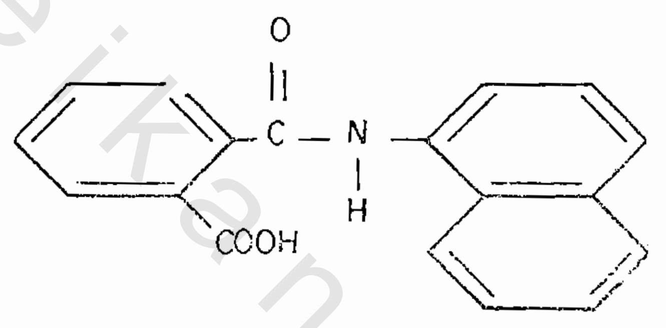
وقد وجد أن الراندوكس يثبط أنقسام الخلايا واستطاله الجذور ـ

وهو يمتص بسرعة بواسطة الجـذور ثم يسرى الى اعلا النبات كما أن من الممكن امتصاصه بواسطة البذور النابتة ٠

والراندوكس من السهل تحطمه داخليـا فى النباتات الراقية الى وحدات أصغر كما وجد أن الراندوكس يعمـل على تثبيط التنفس وعلى فصل تفاعلى الأكسـدة والفسفرة عن بعضهما (uncoupler) ويعمل كذلك على تثبيط نشاط بعض الأنزيمات الداخلية فى الخلايا ٠

٦ ـ نابتالام Naptalam :

نابتالام هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذى التركيب الـكيماوى التالى :



Naptalam نابتالام

N - 1 - Naphthylphthalamic acid

حامض ن ـ ١ ـ نفثايل فثالاميك

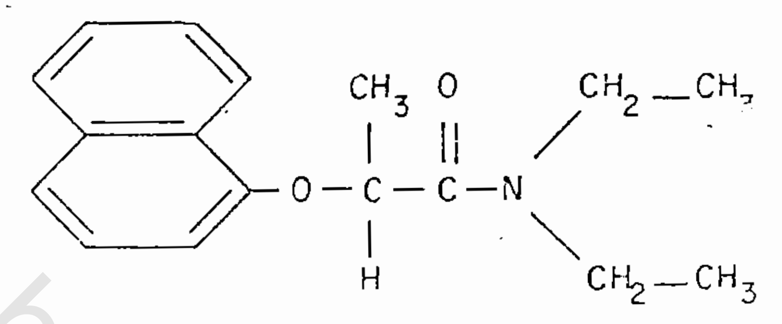
والأسم التجارى لهذا المبيد هو الاناب Alanap ويستعمل نابتالام فى صورة ملح الصوديوم كمبيد لمقـاومة حشـائش القرعيات والبطيخ والهندباء ـ الا أنه فى المعتـاد يستعمل نابتالام مخلوطا مع دينوسيب وهذا المخلوط الأخير يسمى دايناناب Dynap أو انكراك Ancrack أو كلين كروب Klean-Krop ويستعمـل بنجاح كمبيد قبـل الأنبثاق لمقـاومة الحشائش الحوليـة عريضة الأوراق والنجيليـة فى الفـول السودانى وفول الصويا ـ كما لوحظ أن نابتالام له قدره كاحـد منظمات النمو ـ ولذا فغالبا يستعمل لخف أزهار الخوخ ٠

والنابتالام (فى صورة ملح الصوديوم) يذوب بسهولة فى الماء ولذا فانه يغسل بسهولةمن التربة مع ماء الرىخاصة وأن جزىء هذا المبيد يكون فى صورة أنيون سالب الشحن • وهذه السهولة فى الغسيل تجعل الرى الغزير أو المطر الغزير بعد المعاملة به ينتج عنهـا قلة كفاءته فى مقاومة الحشائش كما قـد يحدث اضرار لنبـات المحصول نفسه • والتابتالام يمكن أن يظل فعالا فى التربة ويقـاوم الحشائش لمدة ٢ ـ ٨ أسابيع تحت الظروف العـادية ـ وهذا المبيـد لا يترتب على استعماله أى مشاكل للمتبقيات فى التربة •

وطريقة التأثير الحيـوى للنابتالام هى طريقة فريدة اذ أنه يفقد البادرات المعاملـة به قدرتهـا على الأنتحـاء الموجب نحو الجاذبيـة الأرضية ولهذا فان الجذر النامى فى هـذه الحالة لا يلزم أن يتجه الى أسفل ، كما لا يلزم أن تنمـو السويقة الجنينية الأولى لأ على وبالتـالى تفشل البادرة فى تثبيت نفسهـا فى التربة أو فى الأنبثاق فوق سطحها ـ كما يعمل النابتالام كذلك على تثبيط انبات البذور ويبـدو أن هـذا هـو تأثيره الحيـوى الرئيسى ـ ويعمـل كذلك على وقف اسـتجابات النمو التى تحـدث بتأثيـر الهورمون النبـاتى الطبيعى ـ الأندولايل حامض الخليـك •

٧ ـ نابروباميد **Napropamide** :

نابروبأميد هو الأسم الشائع لأحد مبيدات الحشائش الذى تركيبها الكيماوى هو : ـ



Napropamide نـابروباميد

2 - (α - Naphthoxy) - N:N - diethyl propion amide

٢ ـ (الفا ـ نفثوكسى) ن : ن ـ ثانى ايثايل بروبيونأميد

والأسم التجارى لهـذا المبيـد هو ديفرينول **Devrinol** ويستعمل نابروبأميد كمبيد حشائش قبل الأنبثاق وقـد يخلط مع التربة لمقـاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكثير من الحشـائش عريضة الأوراق فى حدائق الاشـجار متساقطـة الأوراق مثل اللوز والخـوخ والـكريز والتفاح وكذلك اشجار الموالح ٠ كما يمكن استعمالة فى مقاومة حشائش الأشـجار المزروعة حديثـا وأيضا فى الحـدائق المعمرة ـ كمـا يمكن استعماله لمقاومة حشائش العنب وفى الطماطم ٠

ونابروبأميد يقاوم الغسيل فى التربة مع مـاء الرى كما أنه يتحطم ببطء بواسطة الكائنات الدقيقة فى التربة ولهـذا يعتبر مبيد له فترة بقاء طويلة نسبيا فى التربة اذ يستمر بها لمدة تصل ٩ شهور ولهذا فاستعماله فى بعض المحاصيل قـد يترتب عليـه الأضرار بالمحصـول التـالى له مباشرة فى نفس البقعة المعاملة وما يعرف حتى الآن عن طريقـة التأثير الحيوية الخاصة به ـ أنه يقوم بتثبيط نمو الجذور للحشائش النجيلية ٠ وهـو يمتص بواسـطة الجـذور ـ (فى تجربة على الطماطم) م ليصـل

الى الساق والأوراق فى خلال ٨ ساعات · كما أنه يتحطم داخل النباتات المقاومة لتأثير مثل الطماطم واشجار الحلويات الى نواتج غير سامة تكون مرتبطة مع جزئيات سكرو بذا لا تؤثر على نباتات هذه المحاصيل ·

٨ – بروباكلور Propachlor :

بروباكلور هو الأسم الشائع للمبيد التالى : –

$$Cl-CH_2-\overset{\overset{\large O}{\|}}{C}-\underset{\underset{\large CH_3-CH-CH_3}{|}}{N}-C_6H_5$$

Propachlor بروباكلور

2 - Chloro - N - iso - propyl acetanilide

٢ – كلورو – ن – أيزوبروبايل اسيتأنيليد

والأسم التجارى المعروف به هذا المبيد هو رامرود **Ramrod** أو بكستون Bexton ويستعمل البروباكلور كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة كثير من الحشائش الحولية فى الذرة والقطن وفول الصويا وفى بعض المحاصيل الأخرى – ويمكن استعماله كمبيد حشائش بعد الأنبثاق فى الذرة بمجرد انبثاقه فوق سطح التربة وقبل أن تصل الحشائش الى طور الورقتين – ويمكن خلط بروباكلور مع الأترازين ويرش قبل الأنبثاق فى حقول الذرة ·

والبروباكلور يدمض على سطح حبيبات التربة ولا يغسل منها بسهولة · كما أن البروباكلور يتعرض للتحطم فى التربة بواسطة الكائنات الدقيقة كما يتعرض أيضا للتحطم الكيماوى بها · وليس هناك مشاكل متبقيات فى التربة كنتيجة لأستعماله فيها بالمعدلات المنصوح بها وذلك لأن هذا المبيد يتعرض للتحطم الكامل – كيماويا

وبيولوجيا ـ فى مدة ٤ ـ ٦ أسابيع من المعاملـة ـ وان كانت هذه الفترة تقصر قليلا فى التربة الغنية فى المادة العضوية ٠

ويعمل البروباكلور على تثبيط أستطالة جـذور البادرات المعاملة به ويبدو أن ذلك راجع الى قدرته على مضادة فعل الأكسين الطبيعى الذى يعمل على استطالة الخلايا ٠ ويمتص بواسطة الجذور الا ان امتصاصه أكثر بواسطة سوق البادرة المنبثقة أثناء نموها خلال الطبقة من التربة المعاملة بالبروباكلور ثم بعد ذلك ينتشر فى كل أجزاء النبات ٠ ويتعرض البروباكلور للتحطم الجزيئى السريع جـدا داخـل نباتات الذرة وفـول الصويا كما انه يرتبط داخل هذه النباتات مع بعض الجزيئات الحيوية ـ ومعروف عن البروباكلور أنه يقوم بتثبيط تخليق البروتينات حيويا داخل النباتات ويبدو أن ذلك بسبب وقف نقل الأحماض الأمينية بواسطة RNA الى السلسلة عديدة الببتيد التى تقوم بهذا التخليق ٠

الباب الثالث عشر

مجموعة مبيدات الكربامات

أولا : مقـــدمة ٠

ثانيا : الأمتصاص والأنتقال داخل النباتات ٠

ثالثا : التأثير الحيوى لمبيدات الكربامات ٠

رابعا : الأستعمالات التطبيقية ٠

مجموعة مبيـدات الكرباماات

أولا : مقـدمة :

تستعمل مجموعة مبيدات الكربامات بكثـرة فى مقاومة الحشائش النجيلية الحولية فى عدد من المحاصيل مثل بنجر السكر وفول الصويا والثوم والكتان وعباد الشمس والخردل ـ وأول من شرح قدره مبيـدات هـذه المجموعة على مكافحة الحشائش همـا تمبلمـان وسكستون عام ١٩٤٥ Templeman & Sexton اللذين تكلما وقتها عن البروفام ٠ وتشتق مبيـدات هـــذه المجمـوعة من حامض الكرباميك وكلها استرات لهـذا الحـامض : ـ

$$
\begin{array}{l} H \\ \quad \diagdown \\ \quad\quad N - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - O - R_2 \\ \quad \diagup \\ R_1 \end{array}
$$

الرمز العام لمبيدات مجموعة الكربامات

والملاحظة العـامة لهذه المجموعة أن كل فرد فيهـا يختلف أختلافا جوهريا عن زميله من ناحية سلوكه الحيوى وحتى طريقـة تطبيقه ولذلك لا يمكن التعميم عنـد الـكلام على أفراد هـــذه المجموعة ٠ فقد ذكر أن البروفام والكلوروبروفام كلاهما يعمـل على قتـل جذور النباتات بوقف الانقسام فى الخــلايا حيث ذكر أن البروفام يوقف أنقسام خــلايا جذور البصـل كما لا يتكون المغازل داخـل الخلايا عندما تبـدأ فى الانقسام ولذلك تبدو الخلايا المدامة وكل خليـه منها بهـا اكثر من نواه واحـده كما تظهر الخلايا بصورة متضخمة ومتعددة النوايا ٠

ثانيا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

مبيدات هـذه المجموعة تذوب بقلة جدا فى المـاء ويمكن أن تدمص بشدة على أسطح حبيبـات التربة كما أن تأثيرها قليل جدا اذا ما رشت على الأوراق ـ لـذا ينصح العلمـاء عنـد اسـتعمال البروفام لمقـاومة النجيليـات المعمرة أن يتم اذابته فى مذيب عضوى ليستعمل فى صورة مركز قابل للأستحلاب وذلك للمسـاعدة على اختراقه لأنسجة الورقة ٠ كما ينصح بتقليبه مع التربة اذا ما رش عليهـا للمساعدة على وصوله للريزومات والسيقان الأرضية ليتم امتصاصه وتأثيره على هذه الحشائش المعمـرة ٠

ووجد أن أمتصـاص وانتقال كلوربروفام بواسطة البـذور المنبتة لفول الصويا والذرة وغيرها يتم بسرعة أولا ـ ويتم هذا الأمتصاص حتى لو كانت هذه البذور قد أمتصت كفايتها من الماء وانتفخت بدرجة كبيره ـ وقد وجـد أن هـذا الأمتصاص هو عمليـة تراكم طبيعية لأن وضـع أزيد صوديوم أو ثانى نيترو ـ فينول والتى تعتبر سموم خلوية ـ لم توقف عملية الأمتصاص ٠

ثالثا : التأثير الحيوى لمبيدات الكريامات :

تستعمل مشتقات الكاريامات كمبيدات حشائشية تطبق على التربة ولذلك فانها تنتقل داخل النباتات عن طريق الأمتصاص بواسطة الجذور لبادرات الحشائش النجيلية ٠

وترجع الاختيارية فى ابادة الدنيبة فى محصـول الارز باستعمال كلوروبروفام الى أن المنطقة التى تنمو منها بادرات الدنيبة تكون سطحية بينما بادرات الأرز تكون أعمق من ذلك وعلى هذا فان تطبيق هذا المبيـد سطحيا يجعله فى متنـاول أمتصـاص بادرات الدنيبة ولا يجعله يمتص بواسطة بادرات الأرز مما يحقق له الاختيارية المعروفة ٠

ويلاحظ أن هـــذه المركبـات يتغير تركيبها داخل النباتات بمجرد امتصاصها ولذلك فأنه لم يمكن اكتشـاف أى اثر لهذه المبيدات داخـــل النباتات حتى لو طبقت بأى تركيز ·

وقد أمكن اكتشاف تأثير مشتقات الكاربامات على كثير من العمليات الفسيولوجية والبيوكيماوية الا أن ميكانيكية تأثير هـــذه المجمـوعة من المركبات على النباتات لم تتضح بصورة كاملة بعد ·

فأول من شوهد من أثار مشتقات هـذه المجموعة هو تأثيرها على الانقسام الميتوزى فى الخلايا فقد وجد أن البروفام يحدث انعزال ميتوزى فى بعض خلايا جذور وسيقان بعد النجيليات والأبصال · وقد وجد كذلك أن ايثايل فينايل كربامات يوقف نمو الشعير بتركيزات لا تؤثر على مغزل الأنقسام الميتوزى وقد يكون هـذا التأثير ناتج عن تدخلهـا فى عملية التنفس والتمثيل الضوئى · كما وجد أن أنزيمات الديهيدروجنيز لدورة الأحمـاض الرباعية ثنائية الكربوكسيل بتثبط تأثيرها بشـدة بواسـطة البروفام ويصاحب ذلك انخفاض شديد فى معدل التنفس والنمو ·

كما أن زيادة نسبة السـكريات المختزلة وكذلك السكروز تبين أن البروفام يزيد من نشاط انزيم الفوسفاتيز لبادرات الذرة مما يترتب عليه زيادة الفوسفات الحر والسكريات البسيطة ·

وقد وجد أن الكلوروبروفام يقلل معدل تنفس جذور القطن بمقدار ٥٠٪ وهذا التأثير قد يرجع الى تثبيط عملية التحليل الجليكولى وذلك عن طريق التدخل فى عملية فسفرة السكريات السداسية ·

وقد لاحظ عدد من العلماء أن المركب ــ ن ــ فينايل كربامات يتدخل فى عملية البناء الضوئى ، كما وجد أن عددا من هذه المواد الكيماوية تتدخل فى نشاط التحلل الضوئى لكلوروبلاستات نباتات اللفت · ولكن مشتق الايثايل ــ ن ــ فينـايل كربامات ليس له أى تأثير على الكلوروبلاستات بتركيزات كافية لايقاف عملية التحليل الضوئى كلية ·

كما أوضح عدد من العلماء ان حدوث رابطة ايدروجينية بين اكسيجين مجموعة كربونيل وايدروجين مجموعة أمينو imino حرة لكرباماات الفينايل هو الأساس فى حدوث التسمم بمركبات هذه المجموعة أى أنه يترتب عليه تثبيط تفاعل هل ـ وعلى ذلك فان تفاعل هل يثبط بواسطة مركبات اليوريا وثلاثية الازين المتجانسة وكذلك بواسطة مركبات الكاربامات بدرجات متفاوتة ـ وان اكثر هذه المشتقات نشاطا هو الكلوروبروفام ٠

كما وجد أن المركب ايثايل فينايل كاربامات يقوم بعمل تأثير مخدر ويحدث ذلك نتيجة عمل تكوين معقد بين السطح البروتينى للبلاستيدات بين جزيئات هذه المشتقات ٠ كما وجد انه يمكن ازالة جزيئات هذه المشتقات من السطح البروتينى بواسطة الغسيل ولذلك يقترح أن الروابط التى تعمل على ربط جزيئاتها على سطح البروتين هى روابط ايدروجينية ٠

...

ومن المعروف ان البلاستيدات تتكون أساسا من حبيبات grana ومن وسادة stroma موزعة توزيعا محددا بين جزيئات دهنية وبروتينية ولهذا فأن أى مبيد يجب أن يتمتع بميزة التوزيع بين الوسادات البروتينية الدهنية ولهذا فأن التثبيط يرجع الى أن هذا التوزيع يوفر للجزىء توزيع بين الطبقة الدهنية والطبقة المائية يناسب مرور المبيد خلال هذه العوائق ٠

وقد أظهرت الدراسات المورفولوجية والتشريحية أن جميع مبيدات الحشائش من مجموعة الكربامات تتماثل من ناحية طريقة تأثيرها على النباتات فقد وجد أن المبيدات البروفام والكلوروبروفام وانباريان تثبط انقسام الخلايا فى النباتات المنيعة والنباتات الحساسة لهذه المجموعة من المركبات ٠ كما وجد أنه يستمر التأثير المثبط لتكوين الشموع على الأوراق النامية لنباتات الكرنب مادامت هذه النباتات على اتصال بسوائل أو أبخرة مبيد الابتام ٠

رابعا : الأستعمالات التطبيقية :

مجموعات مبيدات الكرباميات من المبيدات التى تظهر فيها السمية الأختيارية بوضوح هذا أدى الى التوسع فى استعمالات مبيدات هـــذه المجموعة فى عدد كبير من المحاصيل ٠

١ ـ بروفام Propham :

بروفام هو الأسم الشائع للمبيد ذو التركيب الكيماوى التالى : ـ

$$C_6H_5-NH-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH(CH_3)_2$$

Propham بـروفـام

أيزربروبايل كربانيليت iso-Propyl carbanilate

والبروفام له اسماء تجارية كثيرة منها كيم ـ هو Chem-Hoe ـ وقد كان يسمى فيما مضى باسم دارج هو IPC

ويستعمل البروفام أساسا كمبيد حشائش قبل الأنبثاق لمقـــاومة الحشائش الحولية النجيلية كما يقاوم عدد قليل من الحشائش الحـــولية عريضة الأوراق ـ كما يمكن استعماله قبل الزراعة أو بعد الأنبثاق فى بعض المحاصيل ـ ويجب أن تكون الحشائش التى تقاوم به صغيرة جدا فى طور البادرة أى لا يتعدى عمـــرها طور الورقة أو الورقتين فقــط ٠ ويستعمل البروفام لمقـــاومة حشائش البرسيم المعمر والكتان والعـــدس والخس والسبانخ وبنجر السكر وغيرها من المحاصيل ٠

وعندما تعامل الحشائش الحولية بالبروفام قبل انبثاقها فوق سطح التربة ـ يزيد الغمد فى السمك ويقصر فى الطول ويقوم المبيـــد بوقف انقسام الخلايا ويشجع تكون أكثر من نواة داخل الخلية الواحدة ـ وقد وجد أن البروفام يمتص غالبا بواسطة الجذور وقليل جدا منه بواسطة

الأوراق ــ وينتقل مع تيار النتح الى أعــلا فى النبات • كما أن النباتات الراقية قادرة على تكسيره بسهولة وسرعة •

والبروفام لا يبقى لفترات طويلة فى التربة ، الا أن الرى الغزير أو المطر الغزير يغسله الى أعماق ٥ ــ ٨ أقدام فى التربة الطينية الخفيفة • كما أنه يتعرض للتحطم السريع كيماويا وحيويا فى التربة ــ وطول مدة بقاءه فعالا فيها لا يتعدى أربعة أسابيع •

٢ ــ كلور بروفام Chlorpropham :

الكلور بروفام هو الاسم الدارج للمركب الذى له التركيب الكيماوى التــالى : ــ

$$\text{(m-Cl)}C_6H_4-NH-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH(CH_3)_2$$

Chlor-propham كلور بروفام

أيزوبروبايل ــ ميتا ــ كلورو كربانيليت •
iso - Propyl m - chloro carbanilate

والأسم التجارى لهذا المبيد هو فيورلو Furloe ــ وهنــاك مستحضر يسمى تجاريا فيورلو ــ ١٢٤ وهو يحتوى على الكلوربروفام مخلوطا مع مادة (هى بارا ــ كلوروفينايل ــ ن ميثايل كرباميت) تعمل على تقليل معدل التحطم الميكروبى للكلوربروفام فى التربة لتطيل فترة بقاءه فعــالا بهــا • والكلوربروفام كان اســمه الدارج فيمــا سبق CIPC و Chloro-IPC وقد اكتشف الكلوربروفام بمجرد اكتشاف البروفام لأن للأثنين نفس الخصائص الحيوية تقريبا الا أنهما يختلفان فى أن الكلوربروفام أطول بقاء فى التربة وبالتالى يعطى مقاومة للحشائش لفترة أطول ــ كما أن السمية الأختيارية للكلوربروفام أقل منها للبروفام لبعض الأصناف النباتية مثل الخس •

واستعمالات كلوربروفام تنحصر فى استعماله كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وقليل من عريضة الأوراق ـ كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق ـ ويستعمل فى البرسيم الحجازى والجزر ـ والفول البلدى ـ والثوم ـ والخس ـ والبصل ـ والفلفل ـ والأرز ـ وفول الصويا والسبانخ وبنجر السكر والطماطم ـ وقد وجد أن للكلوربروفام تأثير كمنظم للنمو ولذلك يستعمل فى منع أنبات درنات البطاطس بعد الجمع ٠

ويعمل الكلوربروفام بتثبيط أنقسام الخلايا وتشجيع تكوين خلايا متعددة النوايات فى خلايا الجذور كما يمنع استطالة خلايا الجذور ـ وينتقل داخل النبات كله بعد امتصاصه بواسطة الجذور ولكن لا يتم مثل هذا التوزيع لو تم تطبيقه على الأوراق وذلك لانتقاله أساسا خلال الممر المائى من الجذور الى الأوراق وكل اجزاء النبات كما يمكن امتصاصه بالسيقان المنبثقة من التربة خلال مرورها على طبقة التربة المعاملة بالكلوربروفام ٠ كما يمكن للبذور أن تمتص أبخرة الكلوربروفام ويمكن أيضا لنبات الحامول dodder النامية أن تمتص أبخرته ولا تستطيع فى هذه الحالة أن ترتبط بالنبات العائل ـ ويقوم كذلك بتثبيط التخليق الحيوى لكل من ATP ، RNA والبروتينات ٠

ووجد كذلك أن الكلوربروفام يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية ـ كما يرتبط بشدة مع حبيبات التربة ولهذا لا يحدث له غسيل الى أبعد من الطبقة السطحية (لعمق بوصه واحدة) فى التربة غير الرملية ٠ وهذه الخاصية ، يتوقف عليها جزئيا السمية الأختيارية لهذا المبيد فى عدد من المحاصيل ذات البذور الكبيرة والتى تزرع على عمق أبعد من بوصه مثل الفول والفاصوليا وفول الصويا ويستمر الكلوربروفام فعالا فى التربة لمدة تصل من ١ ـ ٢ شهر الا أن المدة يمكن أن تتضاعف باضافة مادة تقلل من تحطمه البيولوجى فى التربة كما سبق ذكره ٠

٣ ـ فينميد يفام Phenmedipham :

فينميد يفام هو الاسم الشائع للمبيد التالى : ـ

CH_3 — NH — C(=O) — O — ... NH — C(=O) — O . CH_3

Phenmedipham فينميد يفام

Methyl - m - hydroxycarbanilate - m - methylcarbanilate

ميثايل ـ ميتا ـ ايدروكس كربينيليت ـ ميتا ـ ميثايل كربينيليت ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو بيتانال Betanal

ويلاحظ أن جزىء هذا المبيد يحتوى على مجموعتى كربامات ٠

ويستعمل الفينميديفام كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى حقول بنجر السكر ـ ويجب أن يتم الرش والحشائش صغيرة بشرط أن يكون بنجر السكر أثناء الرش فى طور أكبر من ورقتين : وتتزايد الجرعة اللازمة منه مع تقدم عمر الحشائش على أن لا تتعدى عن طور أربعة ورقات ٠ ويلاحظ أن حساسية بادرات البنجر تتزايد بتزايد الحرارة أثناء وبعد التطبيق مباشرة ٠

ويمتص الفينميديفام بواسـطة الأوراق ويبـدو أنه ينتقل خـلال اللحاء ٠ وقد بينت التجارب أن هذا المبيد يتحطم داخل نباتات البنجر خلال أيام قليلة بعد الرش ـ ووجد كذلك أن الفينميديفام يثبـط تفاعل هل Hill أثناء عملية التمثيل الضوئى ٠ كما أن بقاءه فى التربة قصير ولا يتعدى نصف عمره فيها عن ٢٥ يوما ٠

٤ ـ باربان Barban :

باربان هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش الذى له التركيب الكيماوى التالى : ـ

$$\text{3-Cl-}C_6H_4-NH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-C\equiv C-CH_2Cl$$

Barban باربان

4 - Chloro - 2 - butynyl - m - chloro carbanilate

٤ ـ كلورو ـ ٢ ـ بيوتاينايل ـ ميتا ـ كلوروكر بانيليت ٠

والأسم التجارى لهذا المركب هو كاربابين Carbyne .

ويستعمل باربان كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الشوفان البرى وبعض أنواع النجيليات ـ ويعتبر موعد تطبيق هـــذا المبيـد فى غاية الأهمية للحصول على نتائج مرضية لمقاومة الشوفان ، اذ يجب أن يتم تطبيق الباربان فى طور الورقة الثانية للشوفان أى من بدء ظهور الورقة الثانية حتى بدء ظهور الورقة الثالثة والتبكير أو التأخير عن هذا الطور يعطى نتائج غير مرضية ٠ أما اذا كان نمو الشوفان البرى بطيئا بسبب انخفاض درجة الحرارة أو بسبب قلة الرطوبة أو نقص مواد التسميد واذا لم يصل لمرحلة الورقة الثانية خلال تسعة أيام من بدء انبثاقه ففى هذه الحالة يتم الرش قبل انقضاء اليوم الرابع عشر من بدء أنبثـــاق الشوفان ٠ ويستعمل الباربان فى حقول الشعير ـ والكتان والفاصوليا وبنجر السكر وعباد الشمس والقمح ٠

ويمتص كمية معقولة من الباربان بواسطة الأوراق خلال ساعات قليلة بعد رشه الا أن الأمتصاص يستمر لمدة أسبوع بعد ذلك ـ أما انتقال الباربان داخليا فى النبات فيبدو أنه محدود ويتم خلال اللحاء ٠ ويلاحظ أنه يتحطم داخليا بسرعة فى معظم الأصناف النباتية كما أنه يقـوم فى الغالب بتثبيط التخليق الحيوى للبروتينات داخل الخلية ٠

ونظرا لأن الباربان هو مبيد بعد الانبثاق ـ لذا فان ما يصـــل منه الى التربة يعتبر قليل نسبيا ، لكن عموما يدمص الباربان على سطح حبيبات التربة ويتحطم بسرعة فيها كيماويا وحيويا ولا يستمر فيها لأطول من شهر بعد المعاملة ٠

الباب الرابع عشر

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة ·

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية ·

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة ·

تختلف مبيدات الثيوكربامات عموما عن مبيــدات الكربامات فى احتواء جزيئات الأولى منها على ذرة واحدة أو ذرتين من الكبريت بدلا من ذرة أو ذرتى الأكسيجين فى مجموعة الكربامات ·

ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة الثيوكربامات متطايرة بدرجة لا بأس بها ولذا اذا لم تخلط مع التربة بمجرد اضافتها عليها خلطا جيدا فان معظمهـا يفقـد بالتطـاير ـ أما اذا طبقت على تربة مغمورة فعـلا بالمياه فلا داعى للخلط حينئذ لأن وجود المياه سيمنعها من التطاير ·

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية :

١ ـ بيوتيليت Butylate :

بيوتيليت هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو ·

$$\left(CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_2\right)_2 N-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-S-CH_2-CH_3$$

Butylate بيو تيليــت

S - Ethyl di - iso - butyl thio - carbamate

كب ـ ايثايل ـ ثانى ايزوبيوتايل ثيوكربامات ·

والأسم التجارى لهذا المبيد هو سوتان Sutan .

وتوجد منه خلائط جاهزة مع الأترازين ـ وذلك لتوسيع مجال عمله ليشمل عددا أكبر من الحشائش الحولية عريضة الأوراق ·

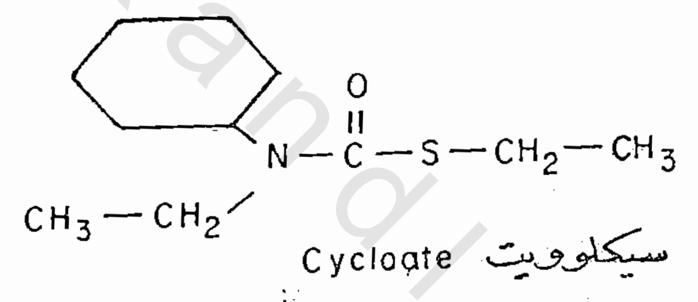
ويستعمل البيوتيليت خلطا مع التربة قبل الزراعة لمقاومة الحشائش الحولية خصوصا النجيلية فى حقول الذرة ـ ويلاحظ أن له تأثيرا لا بأس به فى مقاومة السعد ٠

ويعمل البيوتيليت على وقف النموات المرستيمية فى أوراق النجيليات ـ ويمتص بواسطة الجذور وكذلك بواسطة الأوراق عند انبثاقها من سطح التربة وينتقل داخليا سالكا طريق الماء الممتص بواسطة الجذور ٠ ويحدث للبيوتيليت تحطم سريع داخل النباتات التى تقاوم تأثيره مثل الذرة ٠

ويلاحظ أن البيوتيليت يغسل سريعا فى التربة الرملية بينما غسيله أقل في التربة الطينية والغنية فى المادة العضوية ٠ ويستمر بقاؤه لمدة لا تتعدى ١ ـ ٣ شهور وبعدها ينتهى وجوده ٠

٢ ـ سيكلويت Cycloate :

سيكلوويت هو الأسم الدارج للمركب الكيماوى :



S - Ethyl - N - ethyl - N - cyclohexyl thio - carbamate

كب ايثايل ـ ن ـ ايثايل ـ ن ـ سيكلوهكسايل ثيوكاربامات ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو رونيت ٠ Ro - Neet .

ويلاحظ أن هذا المبيد متطاير الىحد ما ولهذا يستعمل خلطا فىالتربة قبل الزراعة ـ ويستعمل لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكذلك عدد من الحشائش عريضة الأوراق ـ وهذا المبيد له قدرة على مقاومة السعد والحشائش التابعة للعائلة السعدية فى محاصيل بنجر السكر والسبانخ وغيرها ٠ ويؤثر السيكلوويت على النباتات بنفس الطريقة التى

يؤثر بها باقى مبيدات مجموعة الثيول كرباماتت فى أنه يعمل على وقف نمو المناطق الميرستيمية فى أوراق النجيليات ويمتص بواسطة الأوراق وبواسطة الجذور كما أنه ينتقل داخليا فى نباتات البنجر بعد امتصاصه بواسطة الجذور حيث ينتقل منها الى السـاق ثم الأوراق . كمـا أنه يتحطم سريعا داخل نباتات البنجر الىالأيثايل سيكلوهكسايل أمينوثانى أكسيد الكربون وبعض الأحماض الأمينية والسكريات وغيرها من المركبات الحيوية المعروفة .

• والسيكلوويت يقاوم غسيله فى التربة الطينيـة الثقيلة الغنيـة فى المادة العضوية بواسطة مياه الرى . كما أنه لا يستعمل فى التربة الرمل الصرفه ـ الا أن غسيله من التربة أصعب من الأبتام .

٣ ـ EPTC :

الأيثايل ثانى البروبايل ثيوكرباماتت EPTC : هو الأسـم الشائع لمبيد الحشائش الذى له التركيب الكيماوى التالى :

$$\begin{matrix} CH_3-CH_2-CH_2 \\ \\ CH_3-CH_2-CH_2 \end{matrix} \!\!> N - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - S - CH_2 - CH_3$$

EPTC

S - Ethyl - N:N - di - n - propyl thio - carbamate

كب ـ ايثايل ـ ن، ن ـ ثانى البروبايل ثيوكارباماتت

والأسم التجارى لهذا المبيد هو ابتام : Eptam

وخلائط الأبتـام مع استر الأيزواكتايل للـ 2 : 4—D يباع تجاريا تحت اسم نوت ويد Knotweed وخلائطه مع بعض المواد المضادة لتأثيره على النبات antidote يسوق تجاريا تحت اسم ايراديكان Eradicane .

والأبتام هو أول مبيد يكتشف من مجموعة مبيدات الثيوكارباماتت ـ ونظرا لتطايره العالى فقد أدى ذلك الى تضارب النتائج من ناحية فعاليته ضد الحشـائش المختلفة عنـدما كان يرش على سـطح التربة فى بدء

اكتشافه ـ الا أنه بعد اكتشاف تطايره وتطبيقه خلطاً مع الطبقة السطحية من التربة قد عمل على زيادة فعاليته ضد الحشائش وأصبحت عملية الخلط لمبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية من التربة عملا زراعيا يستعمل للمرة الأولى وبعدها شاع استعمال هذه الطريقة فى عدد كبير آخر من المبيدات نظرا لأنه اعتبـــارا من عام ١٩٦٠ أصبح خلط بعض مبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية للتربة عملا زراعيا يعمل على زيادة فعالية هذه المبيدات خصوصا عندما يتم تنفيذه بالآلة الزراعية المناسبة ٠

وفى العادة يستعمل الأبتام قبل الزراعة خلطا مع الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٢ ـ ٣ بوصه ٠ كما يمكن رشه على سطح التربة ثم يتكفل الرى بالرش بتوزيعه الى هـــذا العمق المذكور ٠ أو مزجه مع ماء الرى بالرش أو بالتنقيط على مياه الرى بالغمر والمهم هنـــا هو حسن التوزيع على كل المساحة حتى لا يتراكم المبيد فى ناحية من الحقل تاركا باقى المساحة بدون مبيد ٠

ويستعمل الأبتام ضد عدد كبير من الحشائش الحولية منها ما هو نجيلى ومنها ما هو عريض الأوراق ـ كما يقاوم السعد ٠ ويستعمـــل الأبتام فى حقول البرسيم المعمر ـ وفى بعض اصناف البقوليات ـ وفى حدائق الموالح (فيما عدا الليمون) وفى القطن والكتـــان والبطاطس والبنجر وعباد الشمس والبطاطا وغيرها من المحاصيل ٠ كما أن خلائط الأبتام مع المركبات الأخيرة (نوت ويد ، ايراديكان) تعمل على تحسين تأثيره وزيادة تخصصه وزديادة اعداد الحشائش التى يقاومها ٠

وطريقة تأثير الأبتام تنحصر فى أنه يوقف النمو الميرستيمى لمناطق النمو فى أوراق النجيليات ٠ وعادة فان الورقة الأولى لبادرات النجيليات المعاملة به تفشل فى اختراق الغمد وبالتالى تفشل فى الأنبثاق منه ـ أو قد تنبثق من أحد جوانب الغـد فى صورة مشرهه ٠ بينما أوراق الحشائش عريضة الأوراق المعاملة به فتتكور على صورة فنجان مع احتراق حوافها الخارجية ٠

وتقوم البادرات بامتصاص الأبتام بالجذور أو بالسيقان الحديثة أثناء اختراقها لأسطح التربة المعاملة بالمبيد ـ كما يمتص أيضا بواسطة البذور ـ وتختلف أهمية الأمتصاص بالبذور أو بالجذور أو بالسيقان الحديثة باختلاف الصنف النباتى النامى ٠ والأبتام يتحطم سريعا داخل النباتات الراقية ٠

أما من ناحية سلوك الأبتام فى التربة ـ فقد وجد أنه يدمص على سطح حبيبات التربة ـ كما أنه يتعرض للغسيل الى طبقاتها المختلفة الى حد ما وتقل الكمية منه التى تتعرض للغسيل فى التربة بتزايد نسبة الطين أو المادة العضوية فيه ٠ كما أنه يتعرض أيضا للتطاير مثل باقى مبيدات الثيولكاربامات خصوصا من التربة الرطبة اذا لم يخلط فيها مباشرة بعد رشه ـ كما أنه لا يستمر فعالا فى التربة لمدة طويلة ويتعرض للتحطم السريع ـ ويستمر تأثيره على الحشائش لمدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر فى معظم أنواع الأراضى الزراعية ٠

٤ ـ داياللليت Diallate :

داياللليت هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى هو ما يلى : ـ

$$(CH_3)_2CH-N(CH(CH_3)_2)-C(=O)-S-CH_2-C(Cl)=CH(Cl)$$

Diallate داياللليت

S - (2:3 - Dichloro - allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

كب ـ (٢ : ٣ ـ ثانى كلوروألايل ـ ثانى ايزوبروبايل ثيوكارباميت

والأسم التجارى له هو أفادكس Avadex :

ويستعمل دايالليت أساسا لمقاومة الشوفان البرى فى زراعات بنجر السكر والكتان وكذلك فى البرسيم الحجازى وفى الشعير والبطاطس وفول الصويا ـ كما يتم تطبيقه أما قبل الأنبثاق أو خلطا مع الطبقة السطحية من التربة قبل الزراعة •

ويعمل داياللليت على وقف انقســـام الخلايا أكثر من تاثيره على استطالة هذه الخلايا ـ وفى حالة التسمم الحاد لبادرات الشوفان بهـذا المبيد ـ فان الورقة الأولى لا تتمكن من اختراق الغمد والانبثاق منه • الا أنه باستعمال تركيزات أقل فان الورقة الأولى تخترق الغمد الا أنها تكون متحورة فى شكلها وداكنة الأخضرار فى لونها كما أنها تكون ملساء فى ملمسها ـ ويلاحظ أن بادرات الشوفان تمتص هذا المبيد بواســطة اغمادها أولا •

ومن المعروف أن داياللليت يدمص على سطح حبيبات التربة ويتنافس على اماكن أدمصاصه مع جزيئات الماء ـ وهو يدمص على سطح الطين وعلى أسطح الغرويات العضوية ولهــذا فان غسيله من التربة الغنيــة فى نسبة الطين وفى نسبة المادة العضوية أصعب كثيرا من غسيله من التربة الرملية • وتحت معظم الظروف يستمر فعالا فى التربة لمدة تتراوح من شهر واحد حتى ثلاثة شهور •

٥ ـ مولينيت Molinate :

مولينيت هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى كما يلى :ـ

$$\begin{array}{l} CH_2-CH_2-CH_2 \\ | \qquad\qquad\qquad\quad \searrow \\ | \qquad\qquad\qquad\qquad N-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-S-CH_2\;CH_3 \\ | \qquad\qquad\qquad\quad \nearrow \\ CH_2-CH_2-CH_2 \end{array}$$

مولينيت Molinate

S - Ethylhexahydro - 1H - azepine - 1 - carbothioate

كب ـ ايثايل هكساهيدرو ـ ١ (يد) ـ أزيبين ـ ١ ـ كربوثايوات

ويسمى هذا المبيد تجاريا باسم اوردرام Ordram .

ويستعمل المولينيت أساسا لمقاومة حشائش الأرز خاصة العجيرة والى حد ما الدنيبة ، كما يستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة ٠

والمولينيت يدمص على حبيبـــات التربة الجافة كمـــا أنه يتعرض للغسيل خلال طبقات التربة ــ وفترة بقاءه فعالا فى التربة قصيره الى حد ما ولا تتعدى شهر واحد كما يتحطم المولينيت داخليا فى معظم النباتات الراقيـــة ٠

٦ ــ ترايالليت Triallate :
ترايالليت هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش ذو التركيب الكيماوى التـــالى : ــ

$$(CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{|}}{CH})_2N-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-S-CH_2-\overset{Cl}{\overset{|}{C}}=\overset{Cl}{\overset{|}{C}}-Cl$$

Triallate ترايا لليت

S- (2:3:3 - Trichloro allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

كب ــ (٢ : ٣ : ٣ ــ ثـــالث كلوروألايل) ثـــانى ايزوبروبايل ثيوكاربامات ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو أفادكس ب و Avadex Bw كما يسمى أحيانا باسم فار ــ جو Far - Go .

ويستعمل ترايالليت لمقاومة الشوفان البرى فى حقول الشـــعير والقمح وبعض المحاصيل الأخرى ٠ ويتم خلطه مع التربة أما قبل الزراعة أو بعد الزراعة ٠ ورشه بعد الزراعة يصلح فى حالة القمح بينما رشه قبل أو بعد الزراعة فيصلح فى حالة الشعير والفاصوليا وغيرها ٠ وفى حالة رشه بعد الزراعة يجب أن يتم وضع البذرة فى منطقة أسفل الطبقة السطحية التى يتم معها خلطه ٠

ويدمص ترايالليت على أسطح غرويات التربة وهذا يحـدد المدى الذى يستمر فيها فعال فيها وفى غالبيه الأحوال يستمر فعالا لمدة تصـل الى ستة أسابيع ٠

ويمتص ترايالليت أساسا بواسطة أغماد بادرات الشوفان البرى التى تنمو مخترقة الطبقة التى خلط بها كما أن تأثيره أساسا ينحصر فى وقف انقسام الخلايا ٠ ومن السهل على النباتات الراقية تحطيمه داخلها ٠

٧ ـ فيرنوليت Vernolate :

فيرنوليت هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى كما يلى : ـ

$$\begin{matrix} CH_3-CH_2-CH_2 & & O & & \\ & \searrow & \| & & \\ & N- & C & -S-CH_2-CH_2-CH_3 \\ & \nearrow & & & \\ CH-CH-CH & & & & \end{matrix}$$

Vernolate فيرنوليت

S - Propyl dipropyl thio - carbamatae

كب ـ بروبايل ثانى بروبايل ثيوكرباميات

ويسمى تجاريا باسم فيرنام Vernam .

ويستعمل فيرنوليت لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الأوراق بالأضافة الى العجيرة والسعد فى حقول الفول السودانى ـ والبطاطس وفول الصويا ـ والبطاطا وغيرها ٠ ويطبق أساسا خلطا مع التربة قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق أو بعد الزراعة أو حتى بعد انبثاق نباتات المحصول لأنه لا يؤثر على الحشائش المنبثقة قبل عملية رشه ٠

ويمـكن اسـتعمال فيرنوليت خلطـــا فى خزان الرش مع بينيفين لمقاومة حشائش الفول السودانى ، أو مع ترايفلورالين لمقاومة حشائش فول الصويا وذلك لتوسيع مجال عمله ليشمـــل مقاومة عـدد أكبر من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق ٠

ويدمص فيرنوليت على أسطح حبيبات التربة الا أنه يتعرض للغسيل خلال طبقاتها ومدة بقاؤه فى التربة لا تتعدى ثلاثة أشهر ـ كما يعمل على وقف نمو الخلايا الميرستيمية فى أوراق النجيليات · كما وجد أن فيرنوليت يمتص بواسطة جذور نباتات الفول السودانى وفول الصويا ليصل الى السيقان والى الأوراق ـ كما وجد أيضا أن يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية ليعطى ثانى اكسيد الكربون الذى يدخل بدوره فى عمليات البناء الضوئى للنبات ·

٨ ـ CDEC :

CDEC :هو الأسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيماوى التالى : ـ

$$(CH_3-CH_2)_2N-\overset{\overset{S}{\|}}{C}-S-CH_2-\overset{\overset{Cl}{|}}{C}=CH_2$$

CDEC

2 - Chloro - allyl diethyl dithio - carbamate

٢ ـ كلوروألايل ثانىاثيايل ثانى ثيوكاربأميت ·

ويلاحظ أن هذا المبيـد ينتمى لمجموعة ثانى ثيوكاربامات ويسمى تجاريا باسـم فيجادكس Vegadex نظرا لأن أول استعمال له كان لمقاومة حشائش محاصيل الخضر ·

ويستعمل فيجادكس فى مقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الأوراق فى حقول محاصيل الخضر · كما يصلح فى مقاومة الحامول (الدعدار Dodder) · ومعروف أن هذا المبيـد يصلح لمقاومة الحشائش فى حقول ٢٥ صنفا من الخضروات السـبانخ والطماطم واللفت والبطيخ والخردل والبطاطس وفول الصويا والقرنبيط والكرنب وغيرها من محاصل الخضر ·

ويمكن خلطه مع راندوكس (CDAA) لتوسيع مجـال عمله

ليشمل مقاومة عدد أكبر من الحشائش خصوصا عند استعماله فى حقول الكرنب ويجب أن يتم تطبيقه وقت الزراعة أو قبل انبثاق نباتات المحصول ونباتات الحشائش ـ والفيجادكس لا يؤثر على بادرات الحشائش النابته فعلا وقت الرش • كما يمكن أيضا تطبيقه مباشرة على سطح التربة على أن يتبع ذلك مباشرة رى بالرش وذلك للحصول على نتائج افضل • أما عندما يستعمل فى حالة الرى بين الخطوط فيجب أن يخلط بالتربة للحصول على نتائج مقبولة •

ويمتص فيجادكس بواسطة جذور النباتات بينما يعتقد أنه لا يحدث أمتصاص له بواسطة الأوراق ـ وبعد أمتصاصه بالجذور ينتقل منها الى السيقان ثم الى الأوراق عن طريق الأبيوبلاست مع تيار النتح ـ كما أن بعض النباتات الراقية تحطمه بسرعة •

وفعالية الفيجادكس الذى يرش على تربة خفيفة أقوى من فعالية الذى يرش على تربة طينية ثقيلة كما أنه يدمص على أسطح غرويات التربة الا أنه يتعرض للغسيل بمياه الرى ولا يستمر بقاؤه فى التربة لأكثر من ٨ أسابيع فى معظم أنواع التربة •

٩ ـ ميثام ـ صوديوم Metham - Soduim :

ميثام ـ صوديوم هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى كما يلى : ـ

$$CH_3-NH-C(=S)-S^-\ Na^+$$

Metham _ Na
ميثام ـ صوديوم

Sodium methyl dithio - carbamate
ميثايل ثانى ثيوكرباميت الصوديوم •

والأسم التجارى لهذا المبيد هو فابام Vapam

والميثام يعتبر مدخن مؤقت للتربة لمقاومة النيماتودا وبعض حشرات التربة وبعض الأمراض النباتية ذات المنشأ من التربة وكذلك معظم بذور وبادرات الحشائش · كما يمكن استعماله لمقاومة بعض الحشائش المعمره (مثل السعد) اذا كان فى بقع متناثرة فى الحقل · ويجب أن تخدم الأرض جيدا قبل استعماله حتى يتخللها جيـــدا نظرا لأنه يتحول فى التربة الى الميثايل ايزويثوسيانات $CH_3 - NCS$ وهذا المركب الأخير هو الذى يقوم بالفعل السام وبعملية التدخين للتربة ·

ويطبق الميثام ـ صوديوم بطرق مختلفة · وتعتمد طريقة تطبيقه على المساحة التى سيتم رشها وعلى وسيلة الرش المستعملة · ففى المساحات الصغيرة يمكن استعماله مع مياه الرى بالرش بينما فى حالة المساحات الكبيرة فيتم حقنه تحت سطح التربة أو الرش والتقليب مباشرة بمحراث القرص الدوار ـ وأقصى فعاليه للميثام ـ صوديوم نحصل عليهـا اذا حافظنا على الغـــازات الناتجة منه أطـــول فترة ممكنة فى التربة عن طريق التغطية الفورية للطبقة السطحية بمياه الرى أو حتى التغطية بغطاء سطحى من البلاستيك لمدة لا تقل عن ٤٨ ســـاعة وبعد ثمانية أيام من المعاملة تعزق الطبقة السطحية من التربة لعمق ويراعى أن لا يتم زراعة المساحة المعاملة قبل مرور ٢١ يوما بعد المعاملة حتى يتم التخلص تماما من آثاره السامة على نباتات المحاصيل ·

الباب الخامس عشر

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقـــــدمة :

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية ٠

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقــــدمة :

تعتبر هذه المجموعة من المبيدات أنهـا مبيدات الحشائش الحولية النجيلية أساسا كما أنهـا تشمل خمســة من المبيـدات التى جربت فى مصر ووجدت لها طريقا للأستخدام ٠

ومبيدات هــذه المجمــوعة تثبط نمو النبــات بالكامل ويرجع ذلك فيما يبـدو الى قدرتها على تثبيط نمو الجــذور خصوصا تكون الجذور الثانوية أو العرضية ، كما أن الجذور الأصلية فى هــذه الحالة تكون رفيعــه وقصيره وعارية من الجذور العرضية ٠ وهــذا التأثير يحــدثه الترايفلورالين على القطن وفول الصــويا والــذرة والبصــل ونباتات الدنيبــة ٠ كما لوحظ أن باقى أفراد هذه المجموعة تحــدث نفس التأثير تقريبا ٠ ولوحظ كذلك أن القمم النامية فقــط فى جذور النباتات المعاملة تنتفخ أو تزداد فى السمك ٠

كما لاحظ بعض العلمــاء أن النترالين يعمــل على وقف الانقسام الميتوزى للخــلايا كما يسبب أنتفاخ الخلايا فى منطقة النمــو المرستيمى فى الجذر المعامل ٠

وقــد ذكر كثير من العلمــاء أن مبيدات هــذه المجموعة يمكن أن يتم امتصاصها بالجــذور أو بالسويقات المنبثقة خــلال التربة المعاملة به كما أنهــا تنتقل داخليــا فى النبــات متخــذة طريق الأسيوبلاست أو السيمبلات لتتراكم فى النهــاية فى اجزاء النباتيــة العالية فى محتواها الدهنى (خصوصا فى الفول السودانى) ٠

وتؤثر مجموعة مبيدات النتروأنيلين على تمثيل الأحماض النووية داخل الخلايا كما تثبط أيضا التخليق الحيوى للبروتينات ٠

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

منذ اكتشاف مجموعة مبيدات ثانى النيتروانيلين عام ١٩٦٠ والعمل البحثى دائب فى اكتشاف الخصائص الأبادية لأفراد كثيرة تابعة لهذه المجموعة ــ ومعظم أفراد هذه المجموعة وهى فى صورتها النقية عبارة عن بالمورات صفراء ــ برتقالية اللون شحيحة الذوبان فى الماء ، ويسهل تطايرها فى الجو بتأثير الحرارة والأشعة فوق البنفسجية كما أنها تتعرض أيضا للتحطم بنفس العوامل · ومعظم أفراد هذه المجموعة هى مبيدات اختيارية تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة كما أن بعضها يستعمل بعد الزراعة وقبل الأنبثاق خصوصا الأفراد منها الأقل تطايرا وأهم أفراد هذه المجموعة هى :

١ ــ ترايفلورالين Trifluralin :

ترايفلورالين هو اسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى : ــ

$$CH_3-CH_2-CH_2-N-CH_2-CH_2-CH_3$$

O_2N NO_2

CF_3

Trifluralin ترايفلورالين

ααα - Trifluoro - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl - p - toluidine

الفا : الفا : الفا ــ ثالث فلورو ــ ٢ : ٦ ــ ثانى نيترو ــ ن : ن ــ ثانى بروبايل ــ بارا ــ تلويدين ·

والأسم التجارى لهذا المبيد هو ترفلان Treflan كما يسمى أيضا تريفيكون أو تريفانوسيد أو تريم أو ايلانكولان ·

وترايفلورالين هو أول من اكتشف من أفراد هذه المجموعة وهو أكثرها انتشارا كما يعتبر واحد من أهم مبيدات الحشائش الأختيارية

التى تستعمل فى المحاصيل المختلفة · وعلى الرغم من أن أكثر استعمالات الترايفلورالين فى مقاومة حشائش القطن وفول الصويا فانه يمكن استعماله فى أكثر من أربعين محصولا أخرى من بينها البرسيم الحجازى وعدد من البقوليات والبطاطس والفلفل وبنجر السكر الطماطم واللفت وعباد الشمس وفى كثير من حدائق الفاكهة ·

وفى معظم هذه المحاصيل فان ترايفلورالين يتم خلطه مع التربة اما قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق وفى بعض المحاصيل مثل الطماطم والبطاطس وبنجر السكر والقرعيات والبطيخ فان الترايفلورالين يكون ضارا جدا ببادراتها اذا ما تم خلطه مع التربة فى حالة زراعه بذور المحاصيل بينما لو تم هذا الخلط فى حقول هذه المحاصيل المشتولة فلن يحدث مثل هذا الأثر الضار ·

ويقوم ترايفلورالين بمقاومة معظم الحشائش عند انباتها واكثر الحشائش حساسية له هى الحولية النجيلية ـ وبعض أصناف عريضة الأوراق ـ كما أن له تأثيرا على بعض الحشائش المعمرة عندما يستعمل بمعدل مخصوص وبطريقة مخصوصة ·

ومن ناحية طريقة تأثيره على بادرات الحشائش فان ترايفلورالين هو اكثر أفراد مجموعته الذى حظى بالأهتمام الأوفى على الرغم من أن جميع أفراد هذه المجموعة متماثلة فى تأثيرها على النباتات مع أختلاف فى درجة هذا التأثير · فقد بينت كثير من الدراسات أن ترايفلورالين توقف النمو الطولى فى جذور بادرات الحشائش التى تتأثر به وفى نفس الوقت ينمو الجذور عرضيا أى يتضخم أو ينتفخ عند مناطق النشاط الميرستيمى قرب القمة النامية فى الجذر ـ كما يتوقف تماما نمو الجذور الثانوية أو العرضية · ويعمل ترايفلورالين كذلك على وقف انقسام الخلايا نفسها فى الوقت الذى لا يتوقف فيه الأنقسام النووى داخلها ولذا تتكون ـ نتيجة تأثيره ـ خلايا عديدة النوايا ·

ويتم امتصاص الترايفلورالين أساسا بالسيقان الأولية المنبثقة

خلال سطح التربة المعامل الا أن بعض العلماء قد ذكر أنه يمتص أيضا بواسطة الجذور • ولم يلاحظ انتقال ترايفلورالين بكمية محسوسة خلال الساق أو الأوراق للنباتات الراقية •

• وقد وجد أن العوامل التى تساعد على اختفاء آثاره من التربة هى التطاير بتأثير الاشعة الضوئية ـ والتحطم الضوئى ـ والتحطم الميكروبى (الحيوى) والتحطم الكيماوى ـ ويتحدد دور كل من هذه العوامل بنوع التربة والمحتوى الرطوبى لها ودرجة حرارتها ونوع الكائنات الدقيقة بها وكذلك بالمعدل الذى تم تطبيقه فيها والطريقة التى اتبعت فى تطبيقه •• ففى التربة الرطبه فى الأجواء الدافئة يتحطم المعدل المنصوح بتطبيقه من ترايفلورالين تماما فى مدى ١٢ شهرا •

ولقد بينت الدراسات عن فقد أو اختفاء ترايفلورالين من سطح التربة أن التطاير والتحطم الضوئى هما العاملين الرئيسيين المسئولين عن اختفائه منها وأن أكبر قدر يتم فقده من هذا المبيد يحدث فى عدى ساعات قليلة بعد تطبيقه مباشرة وأن الأسطح المبتلة من التربة ودرجة الحرارة العالية بها يساعدان جدا فى احداث عملية الفقد وفى تضخيمها • ولهذا فان خلط ترايفلورالين مع التربة لحظة رشه عليها يقلل الى حد بعيد فقد هذا المبيد بالتطاير أو التحطم الضوئى • فقد اثبتت التجارب أن ٩٨٪ من كمية الترايفلورالين التى تم رشها على اسطح تربة تحتوى من الرطوبة على ضعف سعتها الحقلية قد تم اختفاؤها بعد ٤٠ يوما من الرش • وهذا يعنى أن هذا التحطم قد حدث تحت ظروف غير هوائية ـ وقد اثبتت نفس الدراسات أنه تحت الظروف الهوائية (أى فى وجود رطوبة أقل من السعة الحقلية) فان ٢٥٪ فقط من كمية الترايفلورالين المرشوشة تختفى من التربة بعد المدة المذكورة •

وقد وجد كذلك أن ترايفلورالين يدمص بشدة على أسطح حبيبات التربة ولا يغسل خلالها بوسطة مياه الرى ـ الا أن خلطة مع الطبقة السطحية يتجمع فيها تركيز منه يعمل على قتل بذور الحشائش التى

تنبت فى هذه الطبقة ـ وحتى لو تم رى الأرض بغزاره فلا يغسل هذا المبيد خلال طبقات التربة ولا يتحرك من طبقة التربة التى تم خلطه معها • كما أنه كلما زادت نسبة الطين أو المادة العضوية أو كليهما كلما ارتبط هذا المبيد بشدة بسطح الحبيبات الأمر الذى لا يجعل فى مقدور النبات انتزاعه من هذا الأرتباط ولهذا يلزم تركيز أعلا منه لتعويض الكمية منه الممدصة على اسطح حبيبات التربة •

٢ ـ بينيفين Benefin :

بينيفين هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى : ـ

$CH_3 - CH_2 - N - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

O_2N NO_2

CF_3

Benefin بينيفين

N - Butyl - N - ethyl - ∝,∝,∝ trifluoro - 2:6 - dinitro - p - toluidine

ن ـ بيوتايل ـ ن ـ ايثايل ـ الفا : الفا : الفا ـ ثالث فلورو ـ ٢ : ٦ ـ ثانى نيترو ـ بارا ـ تلويدين •

والأسم التجارى هو بالان Balan ويسمى أيضا بونالان أو بينالان ويستعمل بينيفين فى مقاومة عدد كبير من الحشائش الحولية النجيلية وعدد أقل من الحشائش عريضة الأوراق فى حقول البرسيم الحجازى والخس والفول السودانى والدخان • ويستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة فى كل هذه المحاصيل فيما عدا مقاومة حشائش الدخان الذى يخلط مع التربة قبل عملية شتله • واحيانا يستعمل توليفه منه فى صورة محببة تنثر على سطح التربة لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية •

ويسلك بينيفين نفس سلوك الترايفلورالين من ناحيــة تحطمه فى التربة وفى الغالب لا يستمر تواجده فى التربة لأكثر من خمســة شهور فى حالة استعماله بالمعدلات المنصوح بها ٠

٣ ـ داينترامين Dinitramine :

التركيب الكيماوى للداينترامين هو كما يلى : ـ

$CH_3-CH_2-N-CH_2-CH_3$

O_2N NO_2

NH_2

CF_3

Dinitramine داينترامين

N[4]:N[4] - Diethyl -∝ ,∝ ,∝ trifluoro - 3:5 - dinitro-toluene - 2:4-diamine

ن٤ : ن٤ ـ ثانى ايثايل ـ الفـا : الفـا ـ ثالث فلورو ـ ٣ : ٥ ـ ثانى نيترو تلوين ـ ٢ : ٤ ـ ثانى الأمين ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو كوبكس Cobex .

يستعمل داينترامين أساسـا لمقـاومة معظم الحشـائش الحوليـة النجيلية وعـدد من الحشائش عريضة الأوراق فى حقـول فول الصويا والقطن كما يستعمل خلطا مع التربة قبـل الرى كما يستعمل أحيانا رشا على سطح التربة ويدمص داينترامين بشـدة على سطح حبيبات التربة ـ ولذا فان غسيله منها بماء الرى صعبا الى حد ما ٠

٤ ـ بيوترالين Butralin :

بيوترالين هو الأسـم الشائع للمبيـد الذى تركيبـه الكيماوى هو كما يلى : ـ

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H-N-CH-CH_2-CH_3 \end{array}$$

O_2N — (benzene ring) — NO_2

$$\begin{array}{c} CH_3-C-CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Butralin بيوترالين

N - (2 - Butyl) - 4 - (tert. butyl) - 2:6 - dinitro - aniline

ن ـ (٢ ـ بيوتايل) ـ ٤ ـ (تيرشـيارى بيوتايل ـ ٢ : ٦ ـ ثانى نيتروانيلين ٠

والأسم التجارى لهذا المبيد هو أمكس ٨٢٠ Amex 820 .

ويستعمل بيوترالين لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية وبعض الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى فول الصويا والقطن أساسا ٠ ويخلط مع التربة قبل الزراعة ٠

وسلوكه فى التربة يشبه باقى زملائه أفراد مجموعة ثانى النيترو أنيلين فهو لا يغسل بسهولة من التربة ـ كما أن الجرعة اللازمة منه تتوقف على تركيب التربة وعلى نسبة الطين والمادة العضوية فيها ٠

٥ ـ نترالين Nitralin :

نترالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كمايلى:ـ

$$CH_3-CH_2-CH_2-N-CH_2-CH_2-CH_3$$

N_2O — (benzene ring) — NO_2

$$\begin{array}{c} O=S=O \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Nitralin نترالين

4 - (Methyl sulfonyl) - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl aniline

٤ ـ (ميثايل سلفونيل) ـ٢ : ٦ ثانى نيترو ـ ن:ن ـ ثانى بروبايل انيلين ٠

والأسم التجارى له هو بلانافين Planavin .

ويستعمل نترالين فى حقول البرسيم الحجازى وبعض البقوليات وفى القطن والفول السودانى وبعض القرعيات وفول الصويا وفى الطماطم والفلفل (المشتوله) وفى معظم هذه المحاصيل يتم خلط نترالين مع التربة قبل الزراعة · كما يمكن استعماله فى الفلفل وفى الطماطم قبل أو بعد الشتل مباشرة ـ كما يرش على البرسيم المستديم· ونترالين يقاوم معظم الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق ·

ولا يغسل نترالين خلال طبقات التربة بسهولة · وهو يماثل باقى أفراد مجموعته فى انه يوقف انقسام الخلايا كما يسبب انتفاخ خلايا منطقة النمو المرستيمى فى الجذور وبالتالى يتوقف نمو هذه الجذور · ويعمل كذلك على وقف تكوين المغازل فى بروتوبلازم الخلايا المنقسمة وبالتالى تتكون خلايا متعددة النوايا · وقد وجد أن النترالين يمتص بواسطة البذور النابتة وبواسطة الجذور ولم يذكر أحد أنه يمكن امتصاصه بالأوراق ·

٦ ـ فلوكلورالين Fluchloralin :

فلوكلورالين هو الأسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه كما يلى : ـ

$$CH_3-CH_2-CH_2-N(C_6H_2(NO_2)_2CF_3)-CH_2-CH_2Cl$$

Fluchloralin فلوكلورالين

N - (2 - Chloroethyl) - N - propyl - 2:6 - dinitro - 4 - (trifluoro - methyl) aniline

ن ـ (٢ ـ كلورى اثيايل) ـ ن ـ بروبايل ـ ٢ : ٦ ـ ثانى نيترو ـ ٤ ـ (ثالث فلورو ميثايل) ـ أنيلين ·

ويسمى تجاريا باسم بازالين **Basalin** .

ويستخدم فلوكلورالين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية التى على وشك الأنبات من البذرة ـ كما أن له تأثيرا على عدد من الحشائش الحولية عريضة الأوراق . ومن المعروف أن بعض المحاصيل تتحمل تركيزات معقولة من هذا المبيد وهذا مما يوسع من نطاق استعماله . وعموما معروف أنه يستعمل لمقاومة الحشائش فى حقول القطن وفول الصويا والأرز . الا أن كفاءة هذا المبيد فى مقاومة حشائش كثير من المحاصيل لم يتم الكشف عنها حتى الآن لحداثة اكتشافه .

٧ ـ أورايزالين **Oryzalin** :

أورايزالين هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى : ـ

$CH_3-CH_2-CH_2-N-CH_2-CH_2-CH_3$

O_2N NO_2

$O=S=O$

NH_2

Oryzalin أورايزالين

3:5 - Dinitro - N[4]:N[4] - dipropyl sulfanilamide

٣ : ٥ ـ ثانى نيترو ـ ن٤ : ن٤ ـ ثانى بروبايل سلفانيل أميد .

ويسمى هذا المبيد تجاريا بأسم سورفلان **Surflan** .

يتميز هذا المركب بأنه أكثر ثباتا فى التربة نظرا لأن ضغطه البخارى أقل من باقى أفراد مجموعته ولذا فهو أقل تطايرا منها فى وجود اشعة الشمس وعلى هذا يمكن أن يرش أورايزالين على سطح التربة وتتكفل مياه الرى بعد ذلك على نشره فى الطبقة السطحية منها .

ويستعمل أورايزالين منفردا أو مخلوطا مع غيره من المبيدات فى مقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس ــ كما يمكن استعماله فى حدائق الفاكهة وبين أشجار الغابات ونباتات الزينة ٠

ويتحطم الأورايزالين حيويا فى التربة بتأثير الكائنات الدقيقة بها ــ وقد وجد أن الرش السطحى له والرى فانه ينتشر خلال الطبقة السطحية بعمق ٥ سم تقريبا ، كما أنه لا يتعدى هذه الطبقة تقريبا بزيادة مياه الرى المستعملة وهذه المنطقة هى التى ينمو منها بذور الحشائش الحولية ٠ وقد وجد أن الخربشة أو العزيق السطحى لا يقلل من كفاءة هذا المبيد فى مقاومة الحشائش الحولية ولكنه يحسنها ــ وهذا المبيد لا يبقى غالبا فى التربة لمدة تزيد عن السنة الواحدة ٠

٨ ــ بنديميثالين **Pendimethalin** :

بنديميثالين هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى :ــ

$CH_2 - CH_3$
$H - N - CH$
$CH_2 - CH_3$
O_2N NO_2
CH_3
CH_3

Pendimethalin بنديمثالين

N - (1 - Ethylpropyl) - 2:6 - dinitro - 3:4 - xylidine

ن ــ (١ ــ ايثايل بروبايل) ــ ٢ : ٦ ــ ثانى نيترو ــ ٣ : ٤ ــ زايليدين ٠

وقد كان الأسم الشائع لهذا المبيد هو بينوكسالين Penoxalin الا أنه أصبح الأن بنديميثالين ــ والأسم التجارى له هو ستومب Stomp أو برول Prowl .

وقد أثبت هذا المبيد نجاحا فائقا فى مقاومة الحشائش الحولية

النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى عـــدد من المحاصيل مثـل القطن وفول الصويا والفـول السودانى والأرز الشـتل وغيرها من المحاصيل ويستعمل هذا المبيد مخلوطا مع بعض مبيـدات مجموعة اليوريا لتوسيع مجال عمله ليشمل عددا أكبر من الحشائش ·

والضغط البخـــارى لهــذا المبيـــد أقـــل من الضغط البخـارى للترايفلورالين ولهذا فان البنديمثيالين أقـــل تطايرا من الترايفلورالين تحت اشعة الشمس ·

وأحسن النتائج نتحصـل عليها من استعماله خلطـا مع الطبقـة السطحية للتربة ـ وهى الطبقة التى تنمو منها بذور الحشائش الحولية · الا أن استعماله على الطبقـة السطحية منهـا والرى يجعل هـذا المبيد ينتشر فى الطبقة السطحية بنفس الطريقة التى ينتشر بها الأورايزالين ·

الباب السادس عشر

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبنزويك

أولا : مقــــدمة :

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية :

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبنزويك

أولا : مقـــدمة :

تشكل مبيدات الفينوكسى مجمـوعة كبيـرة من المبيـــدات التى تستعمل لقتل الحشائش أختياريا ـ وقد اكتشفت خصائص هذه المجموعة من المركبات ابان الحرب العالميـة الثانيـة ولذلك لم يكشف عنها الستار الا بعد انتهاء الحرب ـ ففى عام ١٩٤٥ تم الكشف عن استعمال النفتالين حامض الخليك لمقاومة الكبر الأصفر فى حقول القمح ·

وهذه المجموعة من المبيـدات تستعمل فى صورة أحماض حره أو فى صورة أملاح أو فى صـورة استرات لمقـاومة الحشائش عريضـة الأوراق فى المحاصيل النجيلية ·

ومنذ اكتشاف هذه المجموعة من المبيدات عـام ١٩٤٤، فان البحوث لا تنقطع للكشف عن امكانياتها الحيوية فى مجال مقـاومة الحشـائش وتنظيم نمو النبايات ومبيدات هذه المجمـوعة تؤثر على جميع العمليات الحيوية داخـل النبات ويشمل تأثيرها على أمتصاص وانتقال وفقد الماء والعناصر الغذائيـة من النبـات كما يشـمل على محتـوى النبـات من الفيتامينـات والدهون وعلى الـكلوروفيل والصبغـات الأخـرى وعلى التنفس وعلى تمثيـل النيتروجين والفوسفور وعلى الأنزيمات وانشطتها المختلفـة فى الخليـة النباتيـة وتأثير الـ 2:4-D على الأوراق يشمل انتقاله من الأوراق أو السيقان أو الجذور ومروره الى طريق السيمبلاست مارا خـلال انسجـة البارانشيمية حتى يصـــل فى النهـاية الى الحزم الوعائية ـ وكذلك انتقاله مع الجلوكوز المتـكون فى الأوراق أو من اماكن تخزينه الى مناطق استهلاكه ـ كما تعمل مبيدات هـــذه المجمـوعة على قتل النبات بتأثيرها العنيف كمادة منظمة للنمو منتجـة أورام سرطانية فى النبات أو تشجيع نمو عـدد كبير جدا من البراعم والجذور المتقاربة

جدا ، أو تطرية نسيج القشرة واحداث تحورات فى باقى الأنسجة ولـذا تسمى مبيدات هذه المجموعة باسم شبيهات الأكسينات النباتية ٠

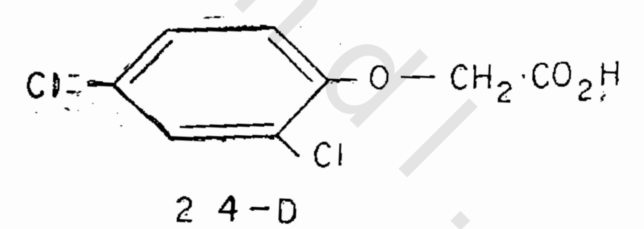
كما أن مشتقـات حامض البنزويك هى الأخرى قـد أظهرت نشاطا منظما لنمو النباتات الا انها أقل شـيوعا من مشتقات **الفينوكسى** ــ ولذا فمجموعة مبيـدات البنزويك تعتبر هى الأخـــرى شبيهـات الأكسينات النباتيــة ٠

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

• ظلت مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى لفترة طويلة أحسن وأكثر المبيـدات انتشـارا واسـتعمالا فى مقـاومة حشـائش محاصيل الحبوب ــ وجميع أفرادها تعمل تقريبا بطريقة واحدة وان كانت تختلف فيما بينها فى التطـاير والذوبان فى المـاء وفى الدهون وفى امتصاص النبـأت لهـا وانتقالهـا داخله ٠ وما يزال عـدد من مبيـدات مجموعة البنزويك شائعة الأستعمال فى محاصيل الحبوب ٠

١ ــ ٢ : ٤ ــ د 2:4 - D

٢ : ٤ ــ د هو الأسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيماوى التالى :ــ



2 4-D

2:4 - Dichlorophenoxy acetic acid

٢ : ٤ ــ ثانى كلورو فينوكسى حامض الخليك

ويعرف بكثير من الأسماء التجارية الا أنه فى مصـــر يعرف باسم الملح الأمينى ٠

وهذا المبيد يستعمل فى صور مختلفة مثـل استعمال الحامض فى فى صـــورة مركز زيتى قابل للأستحلاب أو فى صـــورة أملاح العناصر القلوية (الصوديوم أو البوتاسيوم) أو صـــورة أملاح الامينات ــ كمـا أن استراته أيضا شائعة الأستعمال ٠

ويستعمل الحامض فى مقاومة الحشائش المعمرة العنيدة مثل العليق فى حدائق الموالح - ويحسب تركيزه فى صورة « مكافىء للحامض » وهذا التعبير يعنى الجزء من الحامض الموجود فى التوليفة والذى يمكن تحويله نظريا الى الحامض نفسه ٠

واكثر صور الـ 2:4 - D استعمالا هو ملح الأمين خاصة أملاح ثانى ميثايل أمين أو خليط من أملاح ثانى الأيثانول أمين وثانى البروبانول أمين ٠

بينما استراته الشائعة الأستعمال فهى استرات الميثايل أو الأيثايل أو البروبايل أو خلائطها ٠ ومن المعروف أن استراته عديمة الذوبان فى الماء تقريبا ولكنها تذوب فى المذيبات العضوية وفى الدهون ٠

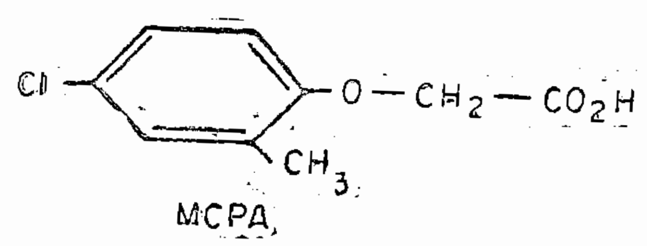
واسترات حامض الـ 2:4 - D اكثر صوره خطورة وسميه للنباتات نظرا لتطايرها مما يعطى الفرصة لأمتصاصها خلال الثغور النباتية - ونظرا لقدرتها على الذوبان مع طبقة الشموع الموجودة على أسطح الأوراق النباتية وبالتالى تبليلها للأوراق ومن ثم أختراقها لهذه الأسطح النباتية - ونظرا - كذلك - لأن الأسترات صغيرة الوزن الجزيئى والتى لها قطبية ضئيلة يمكنها اختراق كيوتيكل الأوراق النباتية الى داخل هذه الأوراق ٠

أما أملاح العناصر القاعدية لهذا الحامض (أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم) فتعتبر أكثر ذوبانا من الحامض نفسه الا أن أملاح الألكانول أمين فقد حلت محلها فى كثير من الحالات ٠

ويستعمل الـ 2:4 - D لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة فى المناطق غير المستغلة فى الزراعة - وتستعمل كذلك فى مقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى محاصيل الحبوب الا أن اكثر استعماله فى مقاومة ياسنت الماء أما استعمالاته فى المحاصيل فتتضاءل سنة بعد أخرى لقدرته التلويثية العالية ٠

٢ ـ MCPA

MCPA هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو : ـ



4 - Chloro - 2 - methyl phenoxy acetic acid

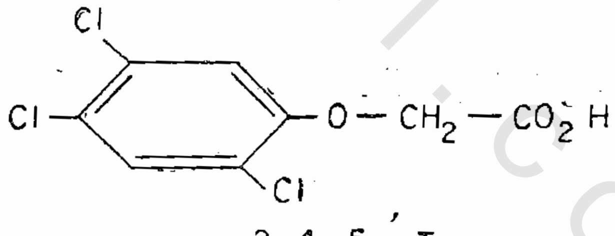
٤ ـ كلورو ـ ٢ ـ ميثايل فينوكسى حامض الخليك :

ولهذا المبيد العديد من الأسماء التجارية ـ وهو يشابه الـ 2:4 - D تركيبيا وحيويا • الا أنه تيارات الرش الشاردة والمحتوية عليه أقل اضرارا بالمحاصيل المجاورة من الـ 2:4 - D •

وفى المعتاد يستعمل الـ MCPA مخلوطا مع دايكامبا أو مع بروموكسينيل لمقاومة حشائش القمح والشعير والذرة •

٣ ـ 2:4:5 - T

2:4:5 - T هو الأسم الشائع للمبيد التالى : ـ



2:4:5 - Trichloro - phenoxyacetic acid

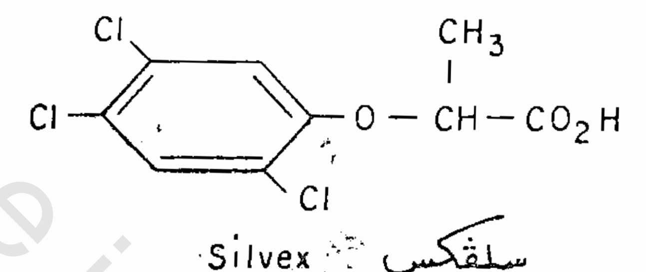
٢ : ٤ : ٥ ـ ثالث كلورو فينوكسى حامض خليك :

وله اسماء تجارية متعددة ـ ويماثل تركيبيا الـ 2:4 - D والـ MCPA والـ 2:4:5 - T اكثر فاعلية فى مقاومة الحشائش الشجيرية والتى تبدى قدرا من المقاومة لفعل الـ 2:4 - D أو الـ MCPA .

ومخلوط الـ 2:4 - D مع الـ 2:4:5 - T يسوق تجاريا باسم مبيد الأدغال Brush Killer ـ الا أن استعمال هذا المبيد بالذات قد تضاءل بدرجة عالية فى هذه الأيام لأعتبارات خاصة ٠

٤ ـ سلفكس Silvex :

سلفكس هو الأسم الشائع للمبيد ذى التركيب التالى : ـ



Silvex سلفكس

2 - (2:4:5 - Trichloro-phenoxy) propionic acid

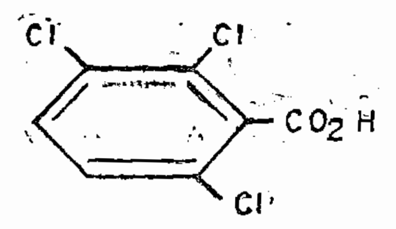
٢ ـ (٢ : ٤ : ٥ ـ ثالث كلورو فينوكسى) حامض بروبيونيك :

كما يسمى أيضا باسم 2:4:5 - TP .

ويعرف تجاريا باسمه الشائع أو أسماء تجارية أخرى ٠ ويستعمل لمقاومة الأنواع النباتية المقاومة لفعل الـ 214 - D والـ 2:4:5 - T وهذا المبيد يستعمل بحذر وفى حالات خاصة جدا وشأنه فى ذلك شأن باقى أفراد مجموعته ٠

٥ ـ 2:3:6 - TBA

التركيب البنائى لجزئى هذا المبيد هو :



2:3:6 - TBA

2:3:6 - Trichloro-benzoic acid

٢ : ٣ : ٦ ـ ثالث كلورو حامض البنزويك :

ومن اسمائه التجارية بنزاك Benzac أو فين أول Fen-All
أو تراسبين Trysben أو زوبار Zobar .

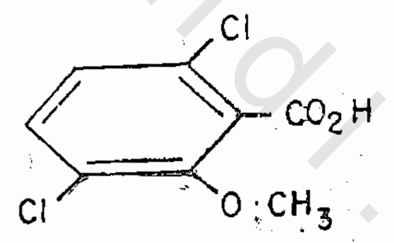
وفى المعتاد يسوق فى صوره مخلوط يحتوى على ٦٠٪ منه بينما الباقى (٤٠٪) يتكون من أحماض بنزويك مكلوره أخرى ، وعادة يكون فى صوره ملح الأمين ،

وهو مبيد غير اختيارى ولا يستعمل فى المحاصيل ـ الا انه يقاوم كثير من الحشائش عريضة الأوراق العنيدة مثل العليق بالأضافة لعدد من الشجيرات ذات السوق المتخشبة ،

وتأثيره الحيوى يماثل تأثير الـ 2:4 - D ويمتص بواسطة الجذور وبواسطة الأوراق كما ينتقل داخليا فى النبات عن طريق السيمبلاست أو عن طريق الأبيوبلاست ،

٦ ـ دايكامبا Dicamba :

دايكامبا هو الأسم الشائع للمركب التالى : ـ



Dicamba ـ ديكامبا

3:6 - Dichloro - o - anisic acid

حامض ٣ : ٦ ـ ثانى كلورو ـ أورثو أنيزيك :

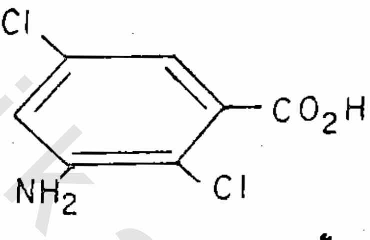
واسمه التجارى هو بانفيل Banvel .

ويستعمل الدايكامبا لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فى محاصيل الحبوب القمح والشعير والذرة والشيلم ـ كما يستعمل فى الأراضى غير المستغلة زراعيا وفى المعتاد يباع مخلوطا مع الـ MCPA

(وهــو الأكثر شيوعا) أو مع الـ 2:4 - D أو مع كليهما (وهما الأقل شيوعا) وذلك لتوسيع مجال عمله ضد عــدد اكبر من الحشائش ـ ويرش على الأوراق أو السيقان كما أن له فعاليــة اذا ما رش على التربة واكثر استخداماته ضــد الأدغال والشجيرات الا أن معظم الحشائش عريضــة الأوراق تتأثر به وتقاوم به · وسلوكه الحيوى وانتقاله داخــل النباتات يماثل الى حد بعيد باقى افراد مجموعته ·

٧ ـ كلورأمبين Chloramben :

كلورأمبين هو الأسم الشائع للمركب التالى : ـ



Chloramben كلورأمبين

واسمه التجارى هو أميبين Amben .

وهو أكثر تخصصا فى استعماله من الـ 2:3:6 - TBA أو دايكامبا ·
واكثر استعماله كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحوليــة عريضة الأوراق والنجيلية فى محصول فول الصــويا · ويستعمل لمقــاومة نفس الحشــائش فى الذرة والفول السودانى والفلفل والقرع وعباد الشمس والبطاطا والطماطم · ويستعمل فى فول الصويا مخلوطا مع لنيورون ·

وسلوكه الحيوى داخل النبــات يماثل سلوك باقى أفراد مجموعته الا أنه أقل منهم من هذا التأثير ·

الباب السابع عشر

مبيدات من مجاميع مختلفة

أولا : أميترول .

ثانيا : بروماسيل .

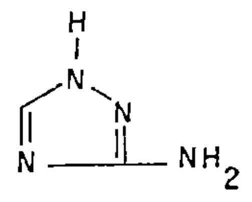
ثالثا : بكلورام .

رابعا : بيرازون .

مبيدات من مجاميع مختلفة

أولا ـ أميترول Amitrol :

الأميترول هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه : ـ



أميترول Amitrol

3 - Amino - 1:2:4 - triazole

٣ ـ أمينو ـ ١ : ٢ : ٤ ـ ترايازول

والأسم التجارى هو ويدازول Weedazol أو أمينوترايازول ٠

ويستعمل الأمتيرول أساسا لمقاومة جميع الحشائش الحولية وكثير من الحشائش المعمرة فى الاراضى غير المستغلة زراعيا ٠ وعادة يخلط معه ثيوسيانات الأمونيوم لتنشيط تأثيره وذلك عندما يتم رشه على الأوراق ٠ واحيانا يخلط الأمتيرول مع السيمازين وذلك لأن الأمتيرول يقتل الحشائش النابتة فعلا ويتكفل السيمازين بقتل الحشائش التى تنبت بعد الرش ٠

وينتقل الأميترول داخليا فى النبات من خلال مسارى السيمبلاست والأبوبلاست ـ كما أن اهم تأثيراته هو أزالة أو بتبيض اللون الأخضر فى أوراق النباتات المعاملة ٠

ثانيا : بروماسيل Bromacil :

الأسم والرمز الكيماوى للبروماسيل هو :

Bromacil بروماسيل

5 - Bromo - 3 - sec. butyl - 6 methyl uracil

٥ ـ برومو ـ ٣ ـ بيوتايل ثانوى ـ ٦ ـ ميثايل بروماسيل ٠

والأسم التجارى له هو هايفر Hyver ـ وعندما يكون فى صوره سحوق قابل للبلل يسمى هايفراكس Hyver -X ٠

ويستعمل البروماسيل لمقاومة الحشائش اختياريا فى حدائق الموالح ٠ كما يستعمل أيضا كمعقم للتربة فى الأراضى غير المنزرعة وذلك برفع الجرعة منه ٠

وأحيانا يخلط البروماسيل مع الكارمكس لمقاومة حشائش الموالح ٠

ثالثا : بكلورام Picloram :

بكلورام هم الأسم الشائع للمركب التالى :

Picloram بكلورام

4 - Amino - 3:5:6 - trichloropicolinic acid

٤ ـ أمينو ـ ٣ : ٥ : ٦ ـ ثالث كلورو حامض البيكولينيك ٠

والأسم التجارى له هو توردون Tordon .

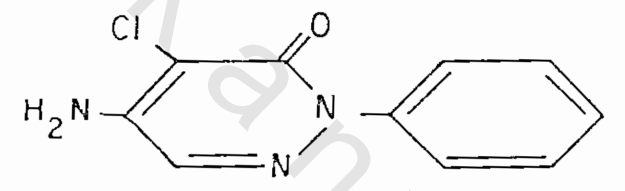
ويبـاع تجاريا اما فى صـوره ملح الصوديوم أو فى صـوره ملح ثالث الأيزوبروبانول أمين أو فى صوره الأيزواكتايل استر ٠

ويستعمل البكلورام لمقـاومة معظم الحشـائش المعمرة والحشائش عريضـة الأوراق وكذلك ضـد الشجيرات المتخشبـة ٠ وعمـوما فان النجيليات أكثر مقاومة لتأثيره ولذا فهـو يستعمل فى مقاومة الحشائش عريضة الأوراق ٠

وتستعمل الصور المختلفة للبكلورام مخلوطه اما مع الـ 2:4 - D أو مع الـ 2:4:5 - T أو مع كليهما وذلك بهـدف توسيع مجـال تأثيره ضد عدد اكبر من الحشائش والشجيرات المعمرة ٠

رابعا : بيرازون **Pyrazon** :

بيرازون هو الأسم الشائع للمبيد الذى تركيبه هو كما يلى : ـ



Pyrazon بيرازون

5 - Amino - 4 - chloro - 2 - phenyl - 3 (2H) - pyridazinone

٥ ـ أمينو ـ ٤ ـ كلورو ـ ٢ ـ فينايل ـ ٣ (٢ يد) ـ بيريدازينون ٠

والأسم التجارى له هو بيرامين **Pyramin** وعندما يخلط مع TCA يسمى تجاريا باسم بيرامين بلاس **Pyramin plus** .

ويستعمل البيرازون لمقـاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى بنجر السكر وفى البنجر الأحمر ـ ويطبق اما قبـل الأنبثاق أو قبل الزراعة خلطا مع التربة ٠

ويستعمل كذلك كمبيد بعـد الأنبثاق بعد خلطـة مع TCA أو مع فينميديفام لمقاومة الحشائش المذكورة فى حقـول بنجر السكر ٠ وتطبيقه

بعد الأنبثاق لا يتم الا بعد أن يصل نمو البنجر الى ما بعد الورقتين الحقيقيتين وقبل أن يصل نمو الحشائش الى طور الأربعة ورقات ٠

والبيرازون يسبب اصفرار ونخر فى أوراق النباتات الحساسة كما يتسبب فى وقف نموها تماما ٠ وهو لا ينقل من الأوراق الى باقى اجزاء النبات اذا ما رش عليها ولكنه يسرى خلال النبات كله سالكا طريق الأبيوبلاست اذا ما تم امتصاصه بواسطة الجذور ٠ والنباتات المقاومة له تحطمه داخليا الا انه يبدو أنه بمجرد امتصاصه بواسطة نباتات البنجر فانه يرتبط داخله بجزئى جلوكوز وهذا الأرتباط يبطل مفعوله تماما ولذا فان نباتات البنجر مقاومة لتأثيره ٠ ويبدو أن البيرازون يؤثر كذلك على عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى النباتات الخضراء ٠

الباب الثامن عشر

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش في المحاصيل عام ١٩٨٠

اولا : محاصيل الحقل ٠

ثانيا : محاصيل الخضر ٠

ثالثا : حدائق الفاكهة ٠

رابعا : جسور المصارف ٠

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش
فى المحاصيل

أثرنا أن نورد فى هذا الباب التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش فى المحاصيل والصادرة عن وزارة الزراعة بجمهورية مصر العربية ضمن كتاب التوصيات « برنامج مكافحة الآفات » عام ١٩٨٠ ·

أولا : محاصيل الحقل :

١ ـ القطن :

(أ) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية تستعمل مادة (كوتوران ٨٠٪) أو (توميلون ٦٥٪) أيهما بمعدل ٢٥ر١ كيلو جرام رشا على الخطوط بعد زراعة البذرة وقبل الرى ·

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل احدى المواد التالية :

(تريفلان ٤٨٪) أو (ترايفلورالين كفر الزيات ٤٨٪) أو (ديجارمين ٤٨٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم٣ رشا على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب (٢) فى التربة عقب الرش مباشرة ثم تقام الخطوط وتزرع البذرة وتروى الأرض ·

كما تستعمل احدى مادتى (ستومب ٣٣٪) أو (اميكس ٤٨٪) بمعدل ٥ر٢ لتر من أيهما رشا على الخطوط بعد الزراعة وقبل الرى ·

---

(١) المعدل المذكور قرين كل مبيد يقصد به المقدار اللازم من المبيد للفدان الواحد من المستحضر التجارى · ومعدل المحلول اللازم للفدان مع المبيدات التى تضاف الى الأرض يكون فى حدود ٤٠٠ ـ ٦٠٠ لتر ·

(٢) يجرى التقليب باستعمال المحراث الآلى وخلفه زحافة ثقيلة ·

(جـ) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيها (الشتوية والصيفية) تستعمل مادة (كوتوران مالتى ٥٠٪) بمعدل ٥ر٢ كيلو جرام رشا على الخطوط بعد الزراعة وقبل الرى ٠

كما يمكن استعمال احدى المواد الأربع المذكورة فى البند (ب) بنفس المعدل والطريقة وفى معاملة اضافية تستعمل احدى المادتين المذكورتين فى البند (أ) بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وبنفس الطريقة ٠ أى تستعمل فى خليط واحد معا احدى مادتى (ستومب) أو (أميكس) بمعدل ٢ لتر من أيهما مع أى من مادتى (كوتوران) أو (توميلون) بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وذلك بعد الزراعة وقبل الرى ٠

٢ ـ فول الصويا :

(أ) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية فى حالة الزراعة المبكرة تستعمل مادة (لينيرون٥٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد بعد زراعة الذرة وقبل الرى (مع الزراعة العفير) أو قبل الرية الكدابة (مع الزراعة الحراتى) ٠

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل احدى المواد التالية :

(تريفلان ٤٨٪ أو ترايفلورالين كفر الزيات ٤٨٪) أو (ديجارمين ٤٥٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم٣ رشا على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة الخطوط(فى حالتى العفير والحراتى) كما تستعمل مادة (ستومب ٣٣٪) أو اميكس ٤٨٪) أيهما بمعدل ٥ر٢ لتر بعد الزراعة وقبل الرى (مع الزراعة العفير) أو قبل الرية الكدابة (مع الزراعة الحراتى) ٠

(جـ) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيها (الشتوية والصيفية) تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٥ر٢ لتر رشا على الأرض الناعمة مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة الخطوط (فى حالتى العفير والحراتى) ـ كما يمكن استعمال احدى المواد الأربع

المذكورة في البند (ب) بنفس المعدل والطريقة وفي معاملة اضافية تستعمل مادة « لينيرون ٥٠ ٪ » بمعدل ٧٥ر٠ كجم في خليط واحد مع مادتي (ستومب) أو (أميكس) أيهما بمعدل ٢ لتر أو مادة (رونستار ٢٥٪) ٧٥ر١ لتر بالطريقة المذكورة في البند (أ) .

وفي حالة انتشار الحشائش ذات الأوراق العريضة (خصوصا حشائش الشبيط والعليق) تستعمل احدى مادتي (بازاجران ٥٠٪) أو (بلازر ٢٤٪) أيهما بمعدل لتر واحد مع ٣٠٠ لتر ماء رشا عاما على نباتات المحصول والحشائش وذلك قبل رية المحاياه أو بعدها .

٣ ـ الفول السوداني :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٥ر٢ لتر مع التقليب قبل الزراعة .

٤ ـ الأرز :

(أ) في جميع زراعات الأرز (المشتل والبدار والشتل) .

١ ـ لمكافحة الحشائش العجيرة والسمار والسعد تستعمل مادة (بازاجران ٥٠٪) بمعدل ٥ر١ لتر رشا عاما (١) أو خلطا (٢) مع الجبس الزراعي أو سماد السوبر فوسفات) (٥٠ كليو جرام للفدان) ونثر الخليط بعد صرف مياه الغمر وذلك بعد ١٢ ـ ١٥ يوما من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات الى الحقل المستديم أو تستعمل مادة (ستاتزول ٧٢٪) بمعدل ٢٥ر١ لتر رشا عاما بعد ٢٠ ـ ٣٠ يوما من الزراعة أو أو نقل الشتلات [illegible]

---

(١) يقصد بالرش العام أن يكون شاملا لنبات الحشائش والمحصول والمعدل اللازم من المحلول يكون في حدود ٣٠٠ لتر .

(٢) الخلط مع الجبس الزراعي أو سماد السوبر فوسفات حتى بعض المبيدات طريقة جديدة أصبح الزراع يرغبون فيها ويفضلونها عن الرش نظرا لسهولتها ومزاياها .

٢ ـ لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبه وأبو ركبة تستعمل أحد المواد التالية بالمعدل المذكور قرين كل منهما وهى : (ديستون ٥٠) ـ كيلو جرام واحد ، (دريباموين ٥٠٪) ـ ٢٫٢٥ لتر ، (ساتيرن ٥٠٪) ـ ٢ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم نثرها بانتظام على مياه الغمر بعد ٧ أيام من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات ويراعى عدم صرف المياه قبل مضى أسبوع من العلاج ٠

(ب) فى مشاتل الأرز وحقول البدار :

١ ـ لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبة تستعمل احدى مادتى : (ستام ٢٥٪) أو (ريسليكت ٢٥٪) أيهما بمعدل ٦ لتر رشا عاما بعد ١٠ أيام من زراعة الحبوب ويراعى صرف المياه من الحقل قبل الرش بيوم واحد واعادة الغمر بعد يوم من الرش مع المحافظة على مستوى الماء مرتفعا نوعا وعدم ترك أماكن عارية من الماء فى الحقل المعامل ٠

٢ ـ لمكافحة الدنيبة وأبو ركبة تستعمل مادة (اوردرام ٧٢٪) بمعدل ٢٫٥ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم نثرها بانتظام على مياه الغمر بعد زراعة الحبوب بفترة لا تتجاوز ٥ أيام ٠

(جـ) الأرز الشتل :

١ ـ لمكافحة الدنيبة وأبو ركبة يستعمل مادة الاوردرام بنفس المعدل والطريقة الموصوفة فيما سبق بعد الشتل بفترة لاتتجاوز ٥ أيام ٠

٢ ـ لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبة وأبو ركبة تستعمل مادة (رونستار ١٢٪) بمعدل ٢ لتر وهذه المادة معبأة فى زجاجات خاصة معدة للرش مباشرة بدون ـ الحاجة الى آلة رش ٠ ويكون الرش على مياه الغمر التى تنتشر فيها المادة بسرعة وبتجانس وذلك بعد ٢ ـ ٧ أيام من الشتل ٠

أو تستعمل مادة (أم أو MO ٥٠٪) بمعدل ٦ لتر رشا عاما أو خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات وذلك قبل أو بعد الشتل بثلاثة أيام ويمكن استعمال مادة (ستومب ٣٣٪) بمعدل ٥ر٢ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخليط بانتظام على مياه الغمر بعد ٧ أيام من الشتل والمواد الثلاث المذكورة فى البند أ (٢) وهى الديسـتون والدريبامون والساتيرن تستعمل بنفس المعدلات والطريقة ، ومادة (تريفلان آر) تستعمل بمعدل ٢٥ر١ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخلط على مياه الغمر بعد ٣ أيام من الشتل ٠ ويراعى عدم صرف المياه لمدة لا تقل عن أربعة أيام مع امكان تزويد المياه حسب الاحتياج ٠

٥ ـ الذرة (الشامية والسكرية) :

لمكافحة حشائش الحولية تستعمل مادة (جيسابريم ٨٠٪) أو (آتريد ٨٠٪) أو (اترازين كفر الزيات ٨٠٪) أيهما بمعدل ٧٥ر٠ كيلو جرام أو مواد (بريمكسترا ٨٠٪) بمعدل ٥ر١ كيلو جرام أو (بلاديكس/ اترازين) بمعدل ٢ كيلو جرام رشا على الأرض الناعمة بعد الزراعة وقبل الرى ٠

٦ ـ القمح والشعير :

لمكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال ٢٤٪) بمعدل لتر واحد رشا عاما بالرشاشات أو الموتورات حيث يمكن استعمالها فى أغراض الرش الأخرى بعد غسلها بالماء ٠ والمبيدات الهرمونية يمكن استعمالها بمنتهى الحذر والحيطة وتخصيص رشاشات معينة لها وهذه المبيدات هى :

مبيد التريفلان آر R وكذلك الساترول يحتويان على مواد هرمونية وينبغى استعمالها بحذر وضرورة تجنب تطاير رذاذ الرش أو غبار الخليط الى المزروعات الحساسه بالحقول المجاورة وعدم استعمال الالات والادوات الملوثة بآثارها فى علاج المزروعات الاخرى دون الارز ٠

(برومينال بلاس) و (الملح الأميني لحامض ٢ر٤ ـ د ـ 2-4-D)
و (بانفيل كى K) والمعدل المناسب من أى من هذه المواد الهرمونية هو لتر واحد ويكون الرش بمعدل ١٥٠ لتر ماء عندما تكون نباتات المحصول فى طور ٤ ـ ٥ أوراق وفى وقت تكون فيه النباتات قد جفت من أثر الندى أو المطر ·

٧ ـ الكتان :

لمكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال ٢٤٪) بمعدل لتر واحد أو مادة (برومينال بلاس ٤٨٪) بمعدل ٧٥ر٠ لتر أو مادة (أم· سى· بى· اى MCPA ٨٥٪) بمعدل ٢٥ر٠ كيلو جرام ويجرى رش المحلول بمعدل ١٥٠ لتر ماء بالرشاشة الظهرية ذات الستة بشابير عندما يصل ارتفاع نباتات المحصول الى ١٢ ـ ١٥ سم · والمادتان الاخيرتان من المبيدات الهرمونية ويكون استعمالها بمنتهى الحذر ·

٨ ـ القصب :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى ٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٣٠٠ لتر ماء فى الأطوار الأولى من نمو نباتات القصب ·

وفى حالة ظهور حشائش فى الأرض قبل انبات القصب تستعمل مادة (الجراموكسون ٢٠٪) بمعدل ٥ر١ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء ·

٩ ـ البصل :

(أ) تكافح حشائش السعد فى المشتل والبصل الفتيل باستعمال مادة (ابتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشا على التربة الناعمة مع التقليب قبل زراعة الحبة السوداء أو نقل الشتلات فى الأرض المستديمة بفترة ثلاثة أسابيع على الأقل ·

(ب) تستعمل مادة (داكثال ٧٥٪) بمعدل ٤ كليو جرام بعد زراعة الحبة السوداء وقبل الرى لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل ·

(جـ) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكثال بمعدل

٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى ٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٣٠٠ لتر ماء فى الأطوار الأولى من نمو نباتات القصب ٠

وفى حالة ظهور حشائش فى الارض قبل انبات القصب تستعمل مادة (الجراموكسون ٢٠٪) بمعدل ٥ر١ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء ٠

٩ ـ البصل :

(أ) تكافح حشائش السعد فى المشتل والبصل الفتيل باستعمال مادة (ابتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشا على التربة الناعمة مع التقليب قبل زراعة الحبة السوداء أو نقل الشتلات فى الأرض المستديمة بفترة ثلاثة أسابيع على الأقل ٠

(ب) تستعمل مادة (داكثال ٧٥٪) بمعدل ٤ كيلو جرام بعد زراعة الحبة السوداء وقبل الرى لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل ٠

(ج) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكثال بمعدل ٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات ثم تستعمل مادة (بريفوران ٣٠٪) فى معاملة اضافية بمعدل ٢ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء وذلك بعد ١٤ يوما من اجراء المعاملة الأولى باستعمال أى من المادتين السابق ذكرهما ٠

(د) فى البصل الروس تكافح الحشائش الحولية باستعمال أى من مادتى التريفلان والكوبيكس بمعدل ٩٥٠ سم٣ رشا على التربة الناعمة مع ضرورة التقليب عقب الرش مباشرة ٠

ومادة (ستومب ٣٣٪) يمكن أستعمالها فى البصل الروس بعد زراعة الابصال وقبل الرى أو فى البصل الفتيل قبل نقل الشتلات بمعدل ٥ر٢ لتر ٠

ثانيا : محاصيل الخضر :

١ ـ البطاطس :

لمكافحة حشائش السعد والحشائش الحولية ونسبة من الحشائش المعمرة تستعمل مادة الابتام بمعدل ٤ لتر رشا على الأرض الناعمة مع التقليب قبل الرية الكدابة (مع الزراعة الحراتى) أو قبل الزراعة والرى (مع الزراعة العفير) ٠

وللتخلص من نموات الحشائش التى تظهر قبل ظهور بادرات البطاطس تستعمل مادة (جراموكسون ٢٠٪) رشا عاما بمعدل ٥ر١ لتر ويراعى أن يكون اجراء المعاملة قبل ان ـ تصل نسبة الانبات الى ٥٪ ٠

٢ ـ الطماطم :

تكافح الحشائش الحولية فى مشتل الطماطم وفى الحقل المستديم باستعمال مادة (اينايد ٥٠٪) بمعدل ٤ كيلو جرام رشا على الأرض الناعمة قبل زراعة البذرة فى المشتل أو قبل نقل الشتلات فى الحقل المستديم ٠

٣ ـ الثوم :

لمكافحة الحشائش الحولية فى الثوم تستعمل مادة الكوبيكس بمعدل ٩٥٠ سم٣ رشا على التربة الناعمة مع التقلب عقب الرش وذلك قبل التخطيط والزراعة ٠

ثالثا : حدائق الفاكهة :

(أ) النجيل البلدى المعمر والحولى :

تكافح حشائش النجيل التى تتكاثر بالريزومات أو البذرة تحت أشجار الفاكهة بجميع أنواعها (بما فيها العنب) باستعمال مادة (لانسر) جلايفوسيت ٣٦٪ من الحامض الخالص) فى محلول مائى بتركيز ٢٪ رشا على النموات الخضراء وهى فى حالة من النشاط فى النمو ويكون الرش غامرا الى حد الكفاية فقط ٠

كما يمكن استعمال مادة (داوبون أس ٨٠٪) أو (باسفابون ٨٠٪) تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب) والتى لا يقل عمر أشجارها عن ٥ سنوات وتجرى المعاملة رشا بتركيز ١٪ من أى من المادتين رشا غامرا الى حد الكفاية فقط على النموات الخضراء لحشائش النجيل ويستعمل للرش موتور به قلاب ويمكن تكرار المعاملة بعد أسبوع فى الأرض الثقيلة ٠

ويمكن استعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ ـ ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء كلما تجدد النمو الخضرى ٠

وتحت أشجار الموالح فقط ـ دون غيرها ـ يمكن استعمال خليط من مادتى (هايفا راكس ٨٠٪) و (كارمكس ٨٠٪ بمعدل) بمعدل ٣ كيلو جرامات من المادة الأولى وكيلو جرام واحد من المادة الثانية أو مادة (كروفار ٨٠٪) وهى عبارة عن مستحضر جاهز من المادتين السابقتين ويراعى ألا يقل عمر أشجار الموالح عن ٤ سنوات ٠

(ب) الحشائش الحولية والعليق :

جميع النموات الخضراء للحشائش فى حدائق الفاكهة تكافح باستعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ ـ ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء مع تجنب وصول رذاذ محلول الرش الى المزروعات الاقتصادية القائمة تحت الأشجار أو الى فروع الأشجار وثمارها وتعتبر هذه المعاملة بديلة لعملية العزيق والحرث التى تجرى بغرض مكافحة الحشائش . وتكرر هذه المعاملة كلما تجدد نمو الحشائش ومما يزيد فى كفاءة المعاملة خصوصا فى حالة وجود حشائش الرجلة تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب والموز) اضافة مادة الجيسابريم بمعدل ٧٥ر كيلو جرام وذلك فى دفعة واحدة فقط ٠

وفى مزارع الموز تكافح حشائش الرجلة والحشائش الحولية الأخرى باستعمال مادة (جيساباكس ٨٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد

مع ٣٠٠ لتر ماء رشا على البادرات الصغيرة للحشائش فى أواخر الربيع وأوائل الصيف ٠

وفى العنب يمكن استعمال مادة (كازورون ج محبب ٥ر٧٪) بمعدل ٤٠ كيلو جرام نثرا على التربة بعد العزيق ونقاوة الحشائش مع التقليب ثم الرى بعد المعاملة ولا ينصح باجراء المعاملة فى ظروف الارتفاع النسبى لدرجة الحرارة (يقصر استعمال هذه المادة على الوجه البحرى فقط) وبعد ٣ أسابيع تستعمل مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر١ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء رشا على نموات الحشائش ٠

رابعا : جسور المصارف :

لمكافحة حشائش الحجنة والحلفا على جسور المصارف ترش نمواتها الخضراء النشطة بمحلول مادة اللانسر بتركيز ٢٪ (دفعة واحدة) أو بمحلول أحدى مادتى الداوبون أس والباسفابون بتركيز ٢٪ على أن يستعمل موتور به قلاب فى حالة المادتين الآخرتين مع اعادة المعاملة بأى منهما بعد أسبوعين ٠

ملاحظة ، ينبغى مراعاة الحذر التام عند استعمال المبيدات الهرمونية وهى :

الملح الامينى لمادة ٢ر٤ ـ د ـ 2-4-D ـ والام ٠ سى ٠ بى ٠ MCPA والبانفيل الأمينى كى K والتريفلان آر R والساترول والبرومينال بلاس وتجنب تعرض المزروعات الحساسة فى الحقول المجاورة لرذاذ المحلول أو غبار المخلوط وتخصص رشاشات ـ وأدوات لهذه المبيدات وتحفظ فى مكان منعزل عن المواد الزراعية الأخرى (تقاوى واسمدة ومبيدات أخرى) ٠

المراجـــــع

أولا : مراجع باللغة العربية : ـ

١ ـ الدمياطى ـ محمود مصطفى (١٩٦٥) ·

جمع وتحقيق معجم أسـماء النباتات الواردة فى تاج العروس للزبيدى ·

الدار المصرية للتأليف والترجمة ·

٢ ـ النواوى ـ أحمد سيد (١٩٦٥) ·

مبيدات الحشـائش ـ بحث علمى وتطبيق حقلى الجزء الأول ·

دار المعارف بمصر ـ فرع الأسكندرية ·

١ ـ النواوى ـ أحمد سيد (١٩٦٥) ·

الأسس العلمية للتطبيقات الحقلية لمبيـدات الآفات دار المعارف بمصر ـ فرع الأسكندرية ·

٤ ـ النواوى ـ أحمد سيد ، محمود زيد (١٩٦٨) ·

أسس تخطيط مبيدات الحشـائش · دار المعـارف بمصر ـ فرع الأسكندرية ·

٥ ـ النواوى ـ أحمد سيد (١٩٦٩) ·

مبيدات الحشـائش المصرية عامل هام لأنقاذ وزيادة الانتـاج الزراعى ·

محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الأسكندرية ·

٦ ـ النواوى ـ أحمد سيد (١٩٧١) ·

ضرورة الأسراع بانقاذ الأنتاج الزراعى من الآفات الحشائشية ·
محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الأسكندرية ·

٧ ـ **تاج الدين ـ على** (١٩٧٢) ·
مذكرات فى مبيدات الحشائش · قسم وقاية النباتات ـ كلية الزراعة ـ جامعة الأسكندرية ·

٨ ـ **زهران ـ محمد كمال** (١٩٧٠) ·
المقاومة الكيماوية للحشائش فى مجال التطبيق · دار الأتحاد العربى للطباعة ـ القاهرة ·

٩ ـ **مرسى ـ مصطفى على ؛ عبد العظيم عبد الجواد** (١٩٦٣) ·
محاصيل الحقل ـ الجزء الثالث ـ الحشائش مكتبة الأنجلو المصرية ـ القاهرة ·

١٠ ـ **مصطفى ثروت حسين** (١٩ ؟) ·
الأسس والمصطلحات المستخدمة فى مقاومة الحشائش · مكتب سيبا جايجى العلمى ـ القاهرة ·

١١ ـ برنامج مكافحة الآفات (١٩٨٠) ·

أصدار وزارة الزراعة المصرية بجمهورية مصر العربية ·

ثانيا : مراجع باللغة الأجنبية :

1 — A•)ert, A. (1965).
Selective toxicity.
Methuen & Co. Ltd. London.

2 — Alexander, M. (1961).
Introduction to soil microbiology.
John Wiley & Sonc Inc., New York.

3 — Ashton, F. M. and A. S. Crafts (-973).
Mode of action of herbicides.
John Wiley & Sons Inc., New York.

4 — Audus, L. J. (1967).
The physiology and biochemistry of herbicides.
Academic Press, London.

5 — Audus, L. J. (1976).
Herbicides: Physiology, biochemistry and ecology-I.
Academic Press, London.

6 — Crafts, A. S. and W. W. Robbins (1962).
Weed control.
McGraw-Hill Inc., New York.

7 — Cramer, H. H. (1967).
Plant protection and world cropprotection.
Fabriken Bayer AG., Leverkuzen, Germany.

8 — Dodge, A. D. (1975).
Some mechanisms of herbicide action.
Sci. Prog., Oxford. 62 : 447 - 466.

9 — El-Helaly A. F; I. A. Ibrahim; M. W. Assawah; H. M. Elarosi; M. K. Abo-El-Dahab; S. H. Michailes; M. A. Abd-El-Rehimi; E. H. Wasfy and M. A. El-Goorani (1966).
General Survey of plant diseases and pathogenic organisms in the U.A.R. (Egypt) Until 1965.
Alex. J. Agric. Research Bulletin; 15.

10 — Goring, C. A. I. (1967).

Physical aspects of soil in relation to the action of soil fungicides.
Ann. Rev. Phytopathoy; 5 : 285 - 318.

11 — Hall, T. F. (1961).
"Principles of aquatic plant control"
cf. Advances in pest control research, Vol. IV, edited by R. L. Metcalf; 1961 : 211 - 247.
Interscience Publishers Inc., New York.

12 — Helling, C. S. (1970).
Movement of s - triazine herbicides in soils. Residue Reviews; 32 : 175 - 210

13 — Hilton, J. L. and L. L. Jansen (1963).
Mechanisms of herbicide action.
Ann. Rev. Plant. Physiol; 14 : 353 - 377.

14 — Isely, D. (1960).
Weed identification and control.
Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A.

15 — King L. J. (1966).
Weeds of the world, Biology and Control. Plant Science Monagraph.
Leonard - Hill Inc., London.

16 — Klingman, G. C. (1966).
Weed control as a science.
John - Wiley & Sons Inc., New York.

17 — Klingman, G. C., and F. M. Ashton (1975).
Weed science: principles and practices.
John - Wiley & Sons Inc., New York.

18 — Martin, H. (1959).
The scientific principles of crop protection.
Edward Arnold Ltd. London.

19 — Martin, H. (1971).
Pesticide manual.
British Crop Protection Council, London.

20 — Mc-Laren, A. D. and G. H. Peterson (1967).
Soil biochemistry.
Marcel Dekker Inc., New York.

21 — **Metcalf, R. L. (1968).**
Advances in pest control research - VIII.
John - Wiley & Sons Inc., New York.

22 — **Muzik, T. J. (1970).**
Weed biology and control.
McGraw-Hill Inc., New York.

23 — **Schwartz H., and J. B. Skaptasan (1965).**
Chemical weed control in cotton.
Schotanus & Jens Utrecht N.V., Utrecht,Ned.